

Apostila de BIOLOGIA – Professor Ismael



Sistemática, Taxonomia e Zoologia

Características / Filo	Poríferos	Cnidários	Platelmintos	Nematoides	Anelídeos	Moluscos	Artrópodos	Equinodermos	Cordados
	espongiários espículas calcárias rede de espongina	knide = urtiga Celenterados cavidade gástrico	vermes achatados	vermes cilíndricos	corpo metamerizado		apêndices articulados	espinhos na pele	notocorda fendas branquiais epineuros
Habitat e modo de vida	aquáticos marinhos(maioria) e dulcícolas vida livre	aquáticos marinhos(maioria) e dulcícolas vida livre	aquáticos terrestres e orgânicos vida livre e parasitas	aquáticos terrestres e orgânicos vida livre e parasitas	aquáticos terrestres e orgânicos vida livre e parasitas	aquáticos e terrestres vida livre	aquáticos terrestres e orgânicos vida livre e parasitas	marinhos vida livre	aquáticos terrestres e orgânicos vida livre e parasitas
Embriologia	diblásticos PARAZOÁRIOS (sem tecidos verdadeiros) simetria radial	diblásticos simetria radial	triblásticos, acelomados hiponeuros, protostômios simetria bilateral	triblásticos, pseudocelomados hiponeuros, protostômios simetria bilateral	triblásticos, **celomados** hiponeuros, protostômios simetria bilateral	triblásticos, celomados hiponeuros, protostômios simetria bilateral	triblásticos, celomados hiponeuros, protostômios simetria bilateral	triblásticos, celomados deuterotostômios simetria radial	triblásticos, celomados deuterotostômios epineuros simetria bilateral
Classes	tipos morfológicos: ascon, sicon, leucon	**Hidrozoa** caravela e *Hydra* sp **Cifozoa** medusas **Antozoa** anêmonas, corais	**Turbelária** planária **Trematoda** *Schistosoma mansoni* **Cestoda** *Taenia solium* porco *Taenia saginata* boi	1 *Ascharis lumbricoides* lombriga 2 *Enterobius vermicularis* oxiuro 3 *Ancilostoma duodenale* amarelão 4 *Ancilostoma brasiliensis* bicho geográfico	**Oligochaeta** minhoca (agricultura) humus-galerias **Polichaeta** *Nereis* sp **Achaeta** *Hirudus medicinalis* sanguessuga (medicina-heparina)	1 **Pelecipoda** ostra - marisco 2 **Cefalopoda** polvo - lula 3 **Gastropoda** lesmas - caramujos 4 **Amphineura** 5 **Scaphopoda**	1 **insecta** piolho-abelha-besouro 2 **aracnida** aranha-escorpião 3 **crustácea** camarão-siri 4 **quilopoda** lacraia 5 **diplopoda** piolho de cobra	1 **Asteroidea** estrela do mar 2 **Equinoidea** ouriço do mar 3 **Crinoidea** lírio do mar 4 **Ofiura** estrela serpente 5 **Holoturia** pepino do mar	**Protocordados** invertebrados anfioxo **Eucordados** vertebrados ciclostomados, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos
Digestão	intracelular coanócitos	extra e intracelular cavidade gásrica (gastrocele)	extra e intracelular tubo digestivo incompleto com boca ausente nos cestodos	extra e intracelular tubo digestivo completo com boca e ânus	extracelular tubo digestivo completo com papo, moela e tiflossole	extracelular tubo digestivo completo com órgãos, glândulas e rádula	extracelular tubo digestivo completo com órgãos, glândula e aparelhos bucais	extracelular tubo digestivo completo com lanterna de Aristóteles nos ouriços	extracelular tubo digestivo completo com órgãos, glândulas
Respiração	difusão não têm sistema respiratório	difusão não têm sistema respiratório	difusão não têm sistema respiratório cutânea direta	difusão não têm sistema respiratório cutânea direta	cutânea indireta branquial nos poliquetos	branquial na maioria pulmonar nos terrestres cutânea e com o manto	traqueal insetos e miriapodos filotraqueal aranhas branquial crustáceos	difusão (Sistema Ambulacrário) com brânquias rudimentares	pulmonar branquial e cutânea
Circulação	não apresentam sistema circulatório circula água	não apresentam sistema circulatório	não apresentam sistema circulatório	não apresentam sistema circulatório	circulação fechada sangue com hemoglobina	circulação aberta na maioria (hemocianina) fechada nos cefalópodos (hemoglobina)	circulação aberta insetos-sangue incolor aracnídeos-hemoglobina crustáceos-hemocianina	Pseudo hemal (Sistema Ambulacrário) não apresentam sistema circulatório	circulação aberta nos protocordados fechada nos eucordados sangue com hemoglobina
Excreção	difusão (amônia) não têm sistema excretor	difusão (amônia) não têm sistema excretor	células flama (amônia) solenócito protonefrídio	nefrídios células renetes (vida livre) em H (parasitas) (amônia)	um par de nefídios por segmentos (amônia)	nefrídios (amônia)	túbulos de malpighi insetos e miriapodos gl. coxais aranhas gl. verdes crustáceos	difusão (Sistema Ambulacrário) amônia	Rins com néfrons uréia mamíferos ácido úrico aves e répteis
Outros	Reprodução sexuada ou assexuada: brotamneto ou gemulação	cnidoblasto células urticantes tipos morfológicos medusa pólipo	escólex *Taenia solium* *Taenia saginata*	As lombrigas têm ciclo pulmonar	As minhocas são monóicas fazem cópula com fecundação externa	massa visceral cabeça pé pérola ostra manto nácar	aracnídeos ou quelicerados 5 mm quilopodos-carnívoros diploposos-herbívoros	endoesqueleto calcário Sistema Ambulacário circulação de água que move os pés ambulacários (locomoção e fixação)	Corações homeotermos 4 cavidades 3 cavidades Aves e mamíferos Anfíbios Répteis sépto de Sabatier Peixes 2 cavidades

Apostila BIOLOGIA – Professor Ismael
Sistemática e Zoologia

Unidade I – Classificação dos Seres Vivos:

Cap. 1 – Classificação Biológica:

1 – Introdução:

Até os dias atuais, os pesquisadores já descreveram mais de 2 milhões de espécies de seres vivos, número que tende a continuar subindo, e para facilitar o estudo dessa grande variedade, os seres humanos passou a separá-los em diferentes grupos já nos tempos mais remotos. Por exemplo, os homens primitivos já separavam os seres em animais, vegetais e minerais, comestíveis e não comestíveis etc.

- Classificar é uma característica inerente aos seres humanos, como por exemplo:
  - Arquivos em uma escola separados em ordem alfabética;
  - Coleção de figurinhas e cartões telefônicos;
  - Livros em uma biblioteca;

O ramo da Biologia que se dedica a classificar e a dar nomes aos seres vivos é a **TAXONOMIA** e a área que estuda a biodiversidade e busca compreender a origem e o parentesco evolutivo é a **SISTEMÁTICA.** A taxonomia organiza os seres vivos em categorias hierárquicas ou táxons, onde táxons menores estão incluídos em táxons maiores.



A taxonomia pode ser comparada a um arquivo bem organizado de informações sobre os seres vivos. Imagine que cada documento desse arquivo contenha os dados sobre uma **espécie** de organismo e que documentos semelhantes poderiam ser reunidos em uma pasta, que representaria um **gênero**. Na pasta referente ao gênero *Canis*, por exemplo, estariam as espécies *C. lupus*, *C. familiaris e C. latrans*. Pastas de gêneros semelhantes seriam reunidas em gavetas de um armário; as gavetas corresponderiam às **famílias** e os armários às **ordens**. Todos os armários em uma sala pertenceriam à mesma **classe** e salas de classes semelhantes corresponderiam ao mesmo **filo**.

2 – O Sistema de Lineu – Sistema Binomial:

Recebe esse nome, pois o nome da espécie é constituído de **duas palavras** e essa proposta foi elaborada pelo naturalista sueco *Carollus Linnaeus* (1707-1778), sendo usada até hoje.

Esse sistema apresenta regras que devem ser seguidas em todo o mundo a fim de **facilitar a comunicação** entre pesquisadores de diversos países. As regras são:

- O primeiro nome é o ____________________ e deve ser escrito com **inicial maiúscula**.
- O segundo é o ________________________________ devendo ser escrito com **inicial minúscula**.

- Todo o nome da espécie deve ser grafado destacado em itálico ou sublinhado e o idioma utilizado é o latim.
- O epíteto específico nunca deve ser escrito sozinho.
- O gênero pode vir sozinho quando se refere a um grupo de diferentes espécies que o compõe.

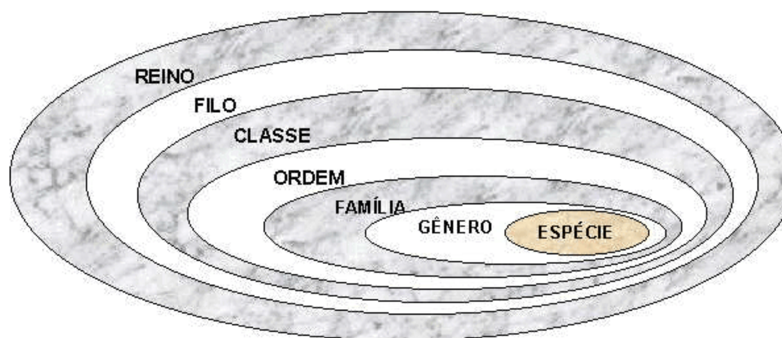
Exemplos: *Musa cavendishii* (banana nanica) e *M. paradisiaca* (banana prata e banana maçã)
Canis familiaris (cão doméstico) *e C. lupus* (lobo europeu)
Phaseolus communis (feijão comum)

- **Categorias Taxonômicas:**

As principais categorias taxonômicas ou táxons atuais, são em ordem decrescente:

REINO → FILO ou DIVISÃO → CLASSE → ORDEM → FAMÍLIA → GÊNERO → ESPÉCIE

Em alguns casos há variações dessas categorias utilizando os prefixos "super" e "sub" como superordens, subgêneros, entre outros. Também a fim de facilitar a compreensão, algumas categorias devem utilizar terminações determinadas. Por exemplo, para a categoria família em zoologia a desinência recomendada é **IDAE** (Felidae, Canidae, Hominidae, etc.) e para os botânicos, família possui como terminação **ACEAE** (Orchidaceae, Bromeliaceae, Poaceae, etc.) e ordem à terminação **ALES** (Bromeliales, Rosales, etc.).



- **Conceito de espécie:**

Conceito biológico: ____
____
Conceito filogenético: ____
____

3 – Árvores Filogenéticas:

As **árvores filogenéticas** ou **cladrogramas** são representações gráficas em forma de árvores, onde os táxons são posicionados em ordem **filogenética**, ou seja, ordenados de acordo com suas relações de parentesco. As árvores filogenéticas são confeccionadas a partir de uma matriz contendo os dados disponíveis (morfológicos, químicos ou genéticos) sobre os táxons estudados. Estes dados são comparados, e os **táxons** agrupados pelas semelhanças e diferenças entre si em clados. Abaixo, estão alguns exemplos de árvores filogenéticas.

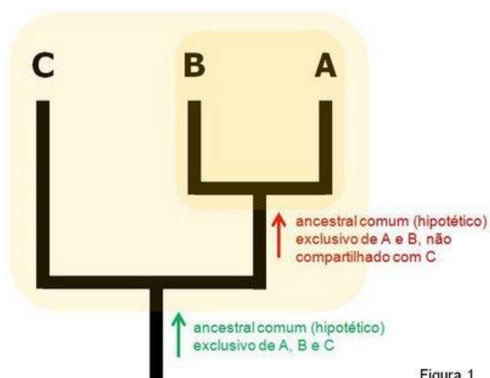


Figura 1

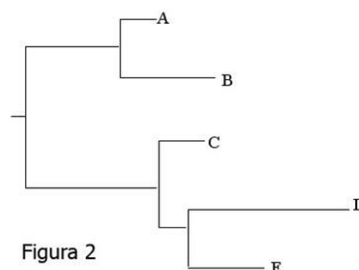
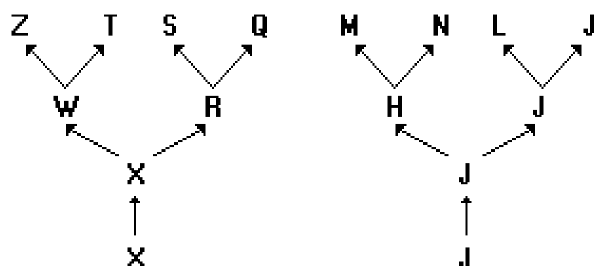
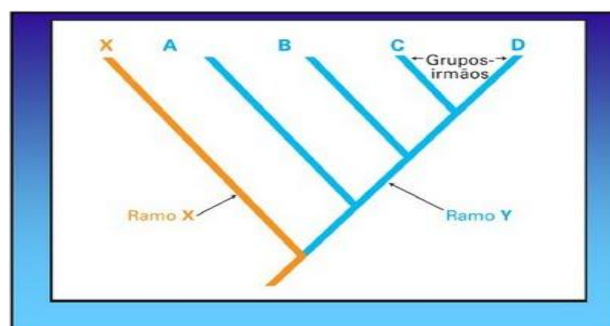
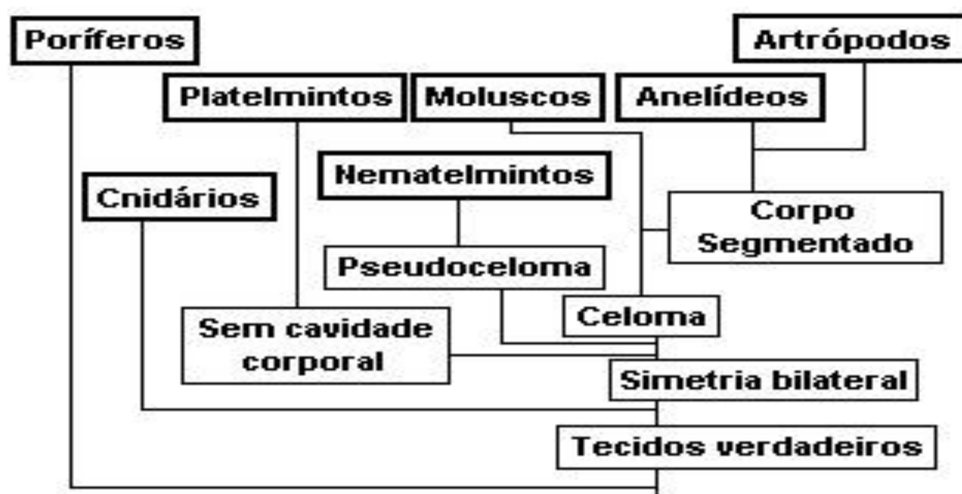


Figura 2







4 – Os Reinos dos Seres Vivos:

Reino é a categoria mais geral de classificação e até o final do século XIX os biólogos agrupavam todos os seres vivos em dois grandes reinos – **ANIMAL** e **VEGETAL**. Em 1899, o biólogo alemão Ernst Haeckel propôs a criação de dois novos reinos – **PROTISTA** e **MONERA** onde seriam incluídos os protozoários e as bactérias. Os fungos e as algas ainda continuariam no reino vegetal ou **METAPHITA**. Somente em 1969 seria proposto por Wittacker a criação de um novo reino que incluísse somente os fungos – **FUNGI**.

O sistema utilizado hoje é o de cinco reinos, apesar de ainda ser bastante polêmico. Baseia-se principalmente nas características quanto ao **número de células** (uni ou pluricelulares), quanto ao **tipo de célula** (procarióticas ou eucarióticas) e quanto ao tipo **de nutrição** (autotróficos ou heterotróficos).

- **Reino Monera:** ____
____
- **Reino Protoctista:** ____
____
- **Reino Fungi:** ____

- **Reino Metaphita ou Plantae:** ____

____

- **Reino Metazoa ou Animalia:** ____

____

Obs.: 1. Os **vírus** não estão incluídos em nenhum reino pois não são constituídos de células, característica geral dos demais seres vivos. Eles são extremamente simples, compostos de um ácido nucléico (DNA **ou** RNA) envolvidos por uma cápsula protéica, sendo parasitas intracelulares obrigatórios.

2. Algumas classificações atuais propõem um sistema em que os reinos estão incluídos em três domínios: Archaea, Bacteria e Eucariota.

- **Testes de Múltipla Escolha:**

1. (UEPG-PR) São representantes do reino Monera:
a) Fungos, algas e bactérias.
b) Bactérias e algas azuis.
c) Protozoários e as bactérias..
d) Vírus e bactérias.
e) Todos os organismos celulares

2. (UFMT) Observando um ser vivo, encontramos a seguinte descrição: "a célula não possui carioteca e nem qualquer organela membranosa, sendo fotossintetizante e clorofilada".
Pela descrição acima, podemos afirmar que se trata de um(a):
a) Alga unicelular eucarionte.
b) Fungo.
c) Molusco.
d) Cianofícea.
e) Platelminto.

3. (UFBA) Dois animais que pertencem à mesma ordem devem pertencer, necessariamente:
a) À mesma espécie.
b) Ao mesmo gênero.
c) À mesma classe.
d) À mesma subordem.
e) À mesma família.

4. Qual das alternativas abaixo traz escrito corretamente o nome científico de uma espécie?
a) Hydra viridis (um cnidário).
b) *Felis Leo* (leão).
c) lacerta Viridis (réptil).
d) *Ursus maritimus* (urso polar).

5. Espera-se encontrar maior grau de semelhança entre organismos pertencentes a um (a) mesmo (a):
a) classe. **b)** família. **c)** filo. **d)** gênero. **e)** ordem.

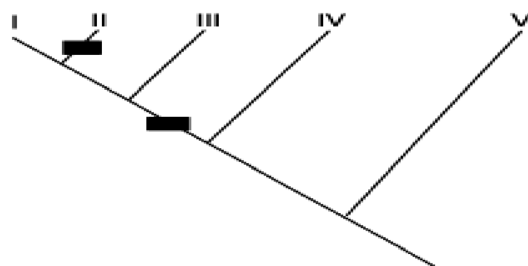
6. (UFPE) Uma característica do ser humano é classificar aquilo que o cerca. Classificar significa agrupar em categorias. Partindo desse princípio, os seres vivos também podem ser classificados. Em meados do século XVIII, o botânico sueco Carl von Linné conseguiu estabelecer bases para uma classificação seguindo padrões hierárquicos. Seguindo o sistema estabelecido por Lineu, assinale abaixo a seqüência que se apresenta em ordem decrescente correta.
a) Reino – classe – filo – ordem – gênero – família – espécie.
b) Reino – filo – ordem – classe – família – gênero – espécie.
c) Reino – filo – classe – ordem – família – gênero – espécie.
d) Reino – ordem – filo – classe – família – gênero – espécie.
e) Reino – filo – classe – família – ordem – gênero – espécie.

7. (Unifesp) Amostras de duas plantas chegaram a um centro de toxicologia acompanhadas de um parecer médico e do seguinte laudo técnico:

	Paciente 1	Paciente 2
Quadro	Intoxicação por ingestão de raízes de mandioca-brava: *Manihot utillisima*	Intoxicação por ingestão de raízes de mandioca-brava: *Manihot dulcis*
Procedência da amostra	Mato-Grosso	Rio Grande do Sul

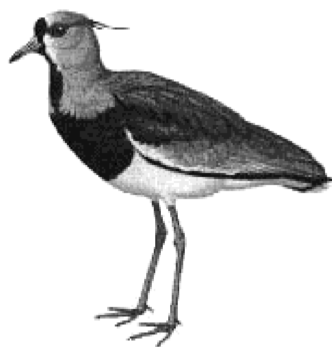
Verificou-se que havia pequenas diferenças na composição química de cada amostra, embora o mecanismo de ação de ambas fosse muito parecido e os sintomas da intoxicação, os mesmos. Tal resultado é:
a) Esperado, pois, embora ambas pertençam ao mesmo gênero, trata-se de espécies diferentes.
b) Esperado, pois, embora se trate da mesma espécie, as plantas provêm de locais diferentes.
c) Inesperado, já que se tratam de dois gêneros diferentes com o mesmo nome comum.
d) Inesperado, já que se trata de uma mesma espécie e, portanto, os resultados deviam ser iguais.
e) Inesperado, pois trata-se do mesmo gênero e espécie, com nome comum semelhante.

8. (FUVEST-SP) Um determinado tipo de proteína, presente em praticamente todos os animais, ocorre em três formas diferentes: a forma **P**, a forma **PX**, resultante de mutação no gene que codifica P, e a forma **PY**, resultante de mutação no gene que codifica PX. A ocorrência dessas mutações pôde ser localizada nos pontos indicados pelos retângulos escuros na árvore filogenética, com base na forma da proteína presente nos grupos de animais **I, II, III, IV e V**.
Indique a alternativa que mostra as proteínas encontradas nos grupos de animais I a V.



	Proteína P	Proteína PX	Proteína PY
a)	I, IV e V	III	II
b)	IV e V	I e III	II
c)	IV e V	II	I e III
d)	I e II	III	IV e V
e)	I e III	II	IV e V

9. (UFPel-RS) Carl von Linné (1707-1778), denominado Lineu, em Português, através de sua obra "Systema Naturae", propôs uma forma de denominar os seres vivos por intermédio do que chamou de "unidade básica de classificação" ou ESPÉCIE. Como exemplo, a ave conhecida popularmente como quero-quero é classificada, segundo o modelo de Lineu, como *Vanellus chilensis*.

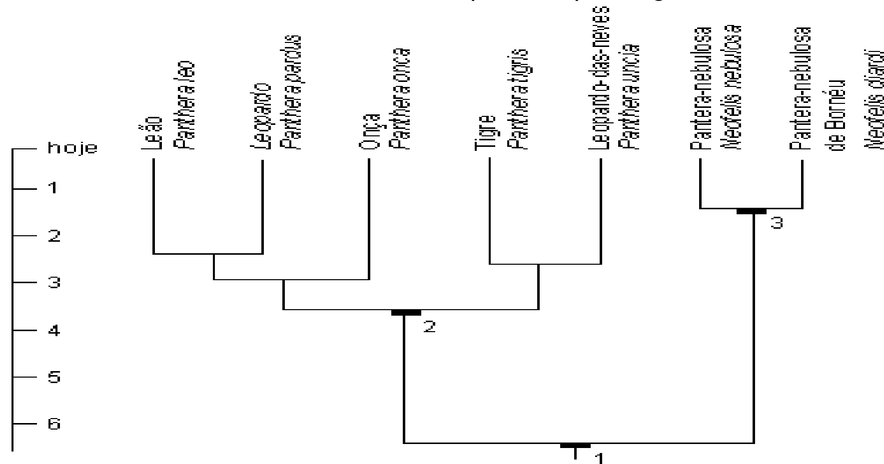


ttp://www.botanica.ciens.ula.ve/difab/
Inventariodeaves.htm

De acordo com esses conceitos, analise as afirmativas a seguir.

I. O nome específico de um organismo é sempre composto de duas palavras: a primeira designa o gênero e a segunda, a espécie.
II. O nome específico do quero-quero é *chilensis* e o nome genérico é *Vanellus*.
III. O nome específico do quero-quero é binominal, e *Vanellus* é seu epíteto específico.
IV. O nome específico do quero-quero é binominal, e *Chilensis*, assim escrito, é seu epíteto específico.
V. A espécie *Vanellus chilensis* inclui o gênero seguido de seu epíteto específico: 'chilensis'.
Estão corretas apenas as afirmativas
a) II e III.
b) IV e V.
c) II e IV.
d) I e III.
e) II e V.

10. (UFRGS) A árvore filogenética a seguir, que é baseada em dados moleculares, reúne num mesmo grupo os grandes felinos. O nó 2 reúne as espécies que rugem; o nó 3, as que não têm essa capacidade.



Adaptado de: O'BRIEN, S.; JOHNSON, W. A Evolução dos gatos. *Scientific American Brasil*, ano 6, n. 63, p. 56-63, ago. 2007.

Com relação a essa árvore filogenética, é correto afirmar que

a) a *Panthera Leo* é mais aparentada com a pantera-nebulosa do que com o tigre.
b) os felinos rugidores surgiram depois dos não-rugidores.
c) as panteras-nebulosas representam o gênero *Panthera*, que não tem a capacidade de rugir.
d) cada nó representa um evento de especiação por anagênese.
e) O leão e o leopardo compartilham mais características entre si do que a onça e o leopardo.

Unidade II – O Reino Protoctista

No passado, quando os seres vivos eram classificados em apenas dois reinos, os protozoários eram considerados animais unicelulares e as algas, consideradas plantas. Com o advento do microscópio, o conhecimento foi acumulando-se e passou-se a ter a necessidade de criar novos termos para denominar esses e outros organismos.

Por volta do final do século XIX, o cientista alemão Haeckel criou o termo _______________ para designar os protozoários e as algas unicelulares eucariontes. As algas pluricelulares continuariam no reino das plantas até mais recentemente quando então foram deslocadas para o **reino Protoctista**, principalmente pelo fato de não apresentarem tecidos bem diferenciados como as plantas, detalhes do ciclo de vida e ausência de embrião. Mesmo assim, essa classificação é apenas por conveniência, já que algas e protozoários apresentam distante relação de parentesco evolutivo, de forma que essa categoria não é **monofilética**, ou seja, seus representantes não têm um mesmo ancestral do qual herdaram as características típicas que compartilham **(apomorfias)** e que os distingue de todos os demais grupos.

Muitos protozoários podem causar **doenças graves** nos seres humanos e as algas são as principais responsáveis pela produção de alimento para toda a biosfera e também por grande parte do oxigênio atmosférico, além de algumas poderem ser utilizadas diretamente na alimentação humana. Assim, no reino Protoctista estão incluídos:

- **Protozoários: seres eucariontes unicelulares heterótrofos.**
- Algas: seres eucariontes uni ou pluricelulares sem tecidos diferenciados, autótrofos fotossintetizantes.

Na zoologia, nós estudamos apenas os protozoários, enquanto as algas serão estudadas na parte da Botânica, mas apenas para facilitar os estudos.

Capítulo 2 – Os Protozoários:

1 – Introdução:

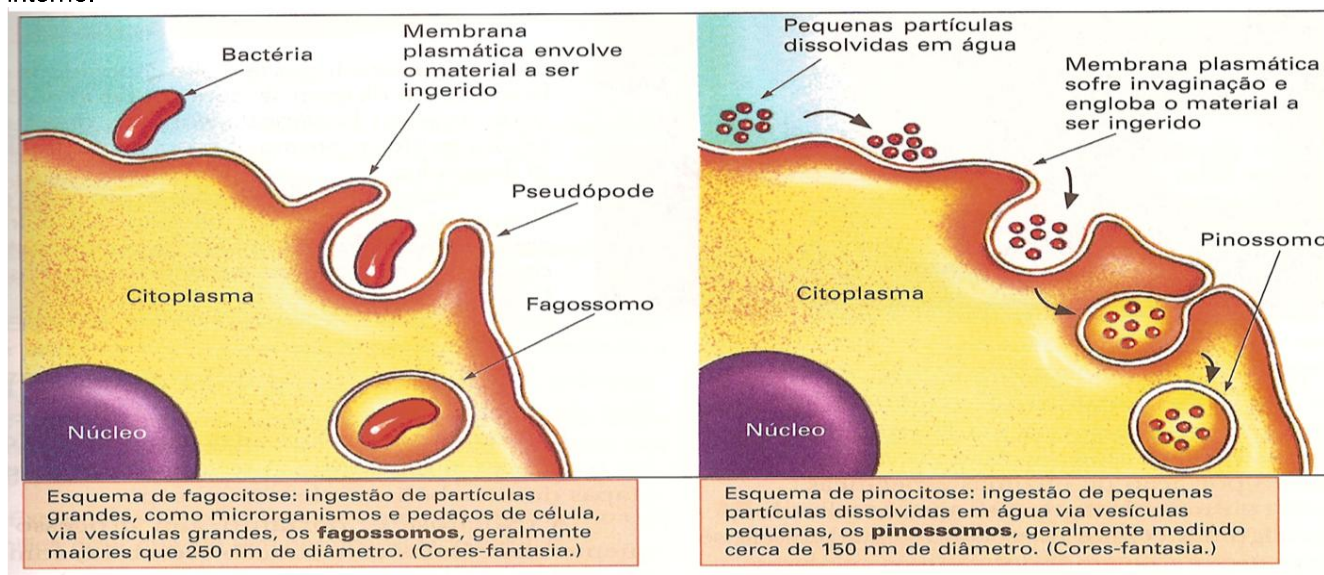
Quando os animais eram classificados em plantas e animais, falava-se em animais unicelulares – os **protozoários**; e animais multicelulares – os **metazoários**. Hoje, o termo metazoário continua sendo usado como sinônimo de animais, mas o termo protozoário diz respeito a **protistas heterotróficos unicelulares**, não sendo mais considerados animais.

- Protozoa: “*protos*”, primeiro e “*zoon*”, animal.

Há espécies de **vida livre** que vivem na água doce, no mar e também em regiões úmidas e espécies **simbióticas** e **parasitas**; a maioria é microscópica e alguns são **anaeróbios**; podem viver isoladamente ou formarem colônias; há espécies sésseis.

Eles incorporam seus alimentos por absorção ou por ingestão, alimentando-se de **matéria orgânica morta** e também de microorganismos como bactérias, algas e outros protozoários. Para isso, os diferentes grupos podem utilizar diferentes estruturas para a obtenção de alimentos como **pseudópodos, cílios e flagelos**. Os sarcodíneos, por exemplo, realizam um processo de captura de partículas denominada **fagocitose** aproveitando-se de sua membrana plasmática flexível que permite a formação dos pseudópodos que englobam essas partículas; os ciliados e flagelados apresentam uma região denominada **citóstoma** que funciona como uma espécie de boca por onde as partículas alimentares passam para o interior da célula. Depois de englobado, o alimento fica envolvido por uma bolsa membranosa – o **fagossomo** – que recebe as enzimas digestivas dos **lisossomos** formando o **vacúolo digestório** onde ocorre a digestão intracelular. As moléculas oriundas desse processo são utilizadas no metabolismo celular, e terminada a digestão, o vacúolo cheio de resíduos da digestão chamado agora de **vacúolo residual** funde-se à membrana plasmática realizando a **clasmocitose** ou **defecação celular**, que pode ocorrer em qualquer região da membrana nas amebas ou em regiões específicas denominadas de **citoprocto** como no paramécio (ciliado).

Nos protozoários de água doce, existe uma estrutura responsável pela ______________________ denominada ______________________________ ou __________________. Esse vacúolo elimina a água que entra por osmose nesses organismos já que estão em um ambiente **hipotônico** em relação ao seu meio interno.



Esquema de fagocitose: ingestão de partículas grandes, como microrganismos e pedaços de célula, via vesículas grandes, os **fagossomos**, geralmente maiores que 250 nm de diâmetro. (Cores-fantasia.)

Esquema de pinocitose: ingestão de pequenas partículas dissolvidas em água via vesículas pequenas, os **pinossomos**, geralmente medindo cerca de 150 nm de diâmetro. (Cores-fantasia.)

2 – Diversidade dos Protozoários:

2.1 – Protozoários Amebóides ou Sarcodíneos ou Rizópodes:

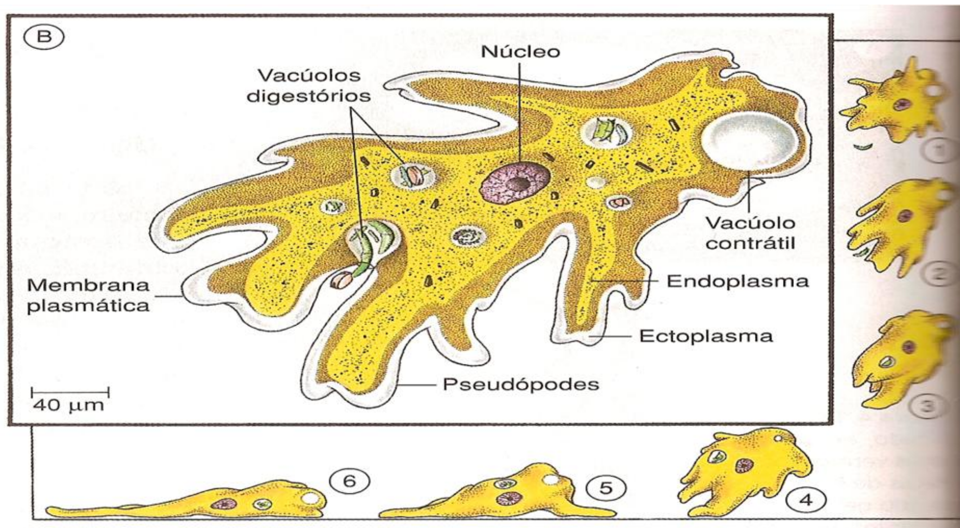
Os representantes mais conhecidos são as _______________, sendo sua principal característica a utilização de expansões citoplasmáticas denominadas __________________; esses têm função de **captura de alimentos** e **locomotora** – movimento amebóide, que é o mesmo tipo de movimento realizado pelos **glóbulos brancos (leucócitos)** durante os processos de fagocitose realizados por esses como um mecanismo de defesa contra agentes invasores.

Alimentam-se principalmente de outros protozoários e algas, que capturam através da emissão dos ______________________ em um processo conhecido como __________________. Muitas espécies são de vida livre vivendo em ambientes aquáticos enquanto outras são comensais, vivendo no corpo de outros organismos sem causar-lhes prejuízos. Há ainda espécies parasitas.

Exemplos:

- *Amoeba proteus*, vive livremente em ambientes aquáticos.

- *Entamoeba gengivalis* e *E. coli* que habita, respectivamente, a boca e o intestino dos seres humanos.
- *Entamoeba histolytica*, que vive no intestino humano e causa a ________________________________.

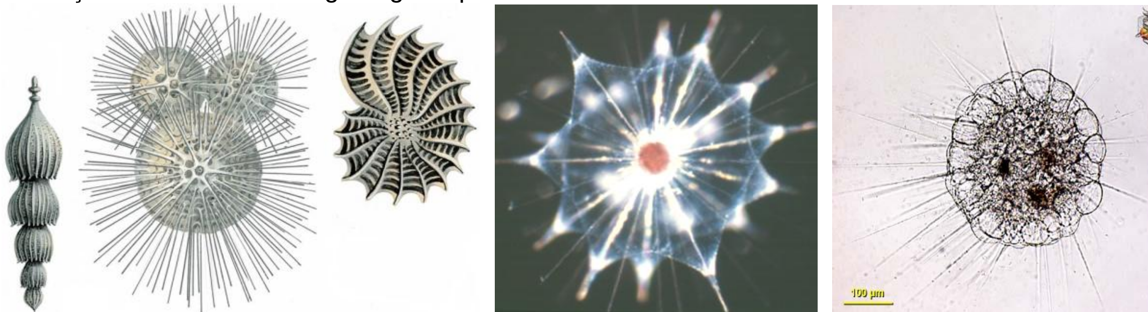


Esquema de uma ameba realizando movimento amebóide. Observe a formação dos pseudópodos e a presença dos vacúolos digestivos e do **vacúolo contrátil**. Portanto, pode-se afirmar que esse protozoário vive em um ambiente de ___________ ____________________.

2.2 – Protozoários Actinópodes (Heliozoários e Radiolários) e Foraminíferos:

Os actinópodes apresentam pseudópodos do tipo axopódes, com eixo central rígido; os heliozoários são comuns na agua doce e a maioria não apresenta esqueleto, salvo alguns que possuem exoesqueleto. Os radiolários têm endoesqueleto de sílica e são bastante comuns no zooplâncton marinho.

Os **foraminíferos** (*foramen* = furo, *phero* = possuir) apresentam pseudópode do tipo reticulópode (fino e ramificado); a maioria é marinha vivendo nos sedimentos e geralmente possuem exoesqueleto formado por carbonato de cálcio. Deixaram amplo vestígio fóssil, importante na **prospecção de petróleo** e também para avaliação do clima de eras geológicas passadas.



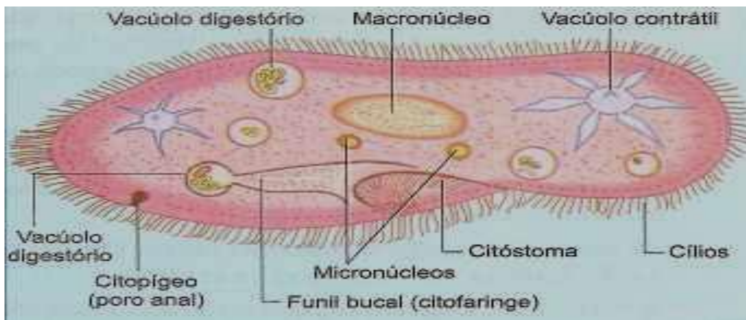
Exemplos de foraminíferos, radiolário e heliozoário.

2.3 – Protozoários Ciliados ou Ciliophora:

Esses protozoários possuem estruturas denominadas _____________ utilizados na **locomoção** e **captura de partículas alimentares**. Eles vivem principalmente no ambiente aquático, mas há formas que vivem em simbiose no tubo digestivo de ruminantes auxiliando na **digestão da celulose**; poucos são parasitas.

O batimento ciliar promove uma corrente de água que arrasta partículas alimentares em direção a uma região denominada _________________ ("boca da célula") aonde essas partículas chegam ao citoplasma. Depois de digeridas, os resíduos são eliminados através do ______________ ou **citopígeo** ("ânus da célula").

Sua célula apresenta dois núcleos: o ________________________, envolvido nos processos de **reprodução sexuada**; e o ______________________, responsável pelas funções vegetativas da célula. O ciliado mais bem estudado é o *Paramecium caudatum*, espécie de vida livre que habita ambientes de água doce, representado abaixo.



Esquema de um protozoário ciliado: perceba a presença dos dois núcleos e estruturas relacionadas à alimentação;

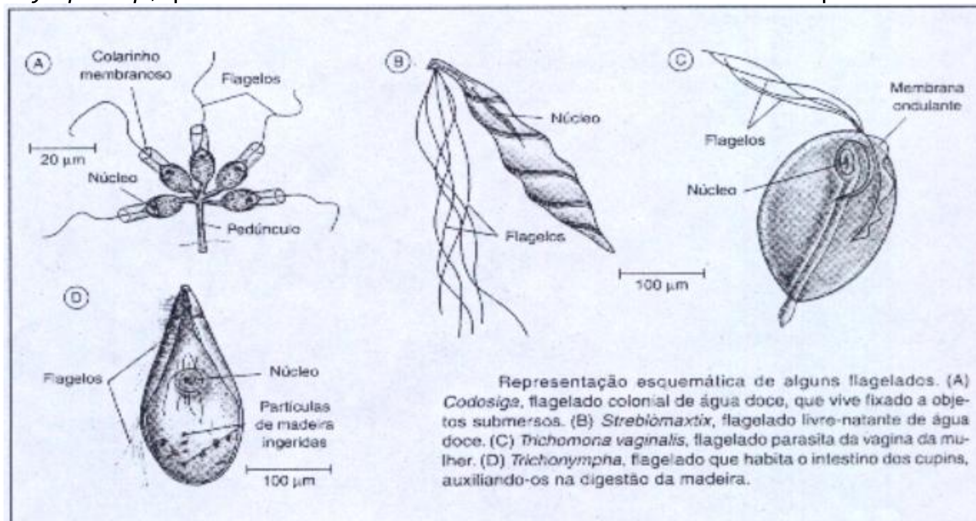


Esquema da bipartição ocorrendo no paramécio

2.4 – Protozoários Flagelados ou Mastigophora (Cinetoplastídeos e Euglenóides):

Apresentam ______________________ como **estruturas locomotoras** e que também atuam na __________________________________. Diferem-se dos cílios por serem mais longos e existirem em menor número por indivíduo. A maioria é de vida livre, natantes ou formando colônias presas a substratos (coanoflagelados) vivendo em ambientes aquáticos, mas há espécies parasitas ou que vivem associadas de forma mutualística com outros seres vivos; são exemplos:

- → *Streblomastix sp*, de vida livre natantes.
- → *Trichomonas vaginalis*, causador da tricomoníase.
- → *Trichonympha sp*, que vive mutualisticamente no intestino de baratas e cupins comedores de madeira.



Protozoários flagelados

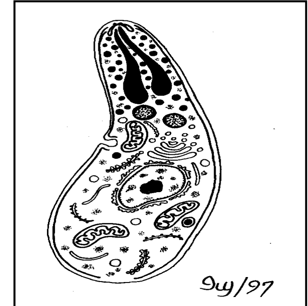
OBS.: Algumas euglenas podem formar cloroplastos se expostas à luz, mas os mesmos regridem quando no escuro.



NOTA: PLÂNCTON: ____

____
____
____
____
____

O plâncton é formado por dois grupos de organismos distintos: o ____________________, constituído por organismos que realizam fotossíntese e o ______________________, composto por seres heterótrofos, principalmente protozoários, pequenos crustáceos e larvas de muitos animais.



2.5 – Protozoários Esporozoários ou Apicomplexa:

Não possuem estruturas especializadas na locomoção ou captura de alimentos, sendo os representantes desse grupo ________________________ de tecidos animais. Seu nome se deve ao tipo de reprodução que apresentam denominado _________________________ da qual originam os **esporozoítos.** O nome **Apicomplexa** deve-se ao fato de que em algum momento da vida apresentam uma estrutura denominada **complexo apical** que provavelmente atua na penetração dos protozoários nas células hospedeiras. Algumas espécies de apicomplexos causam doenças em invertebrados como insetos e minhocas e também vertebrados como aves e mamíferos, inclusive os seres humanos.

OBS.:

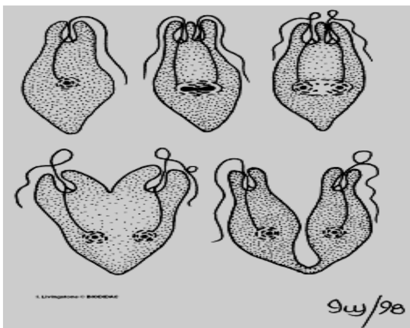


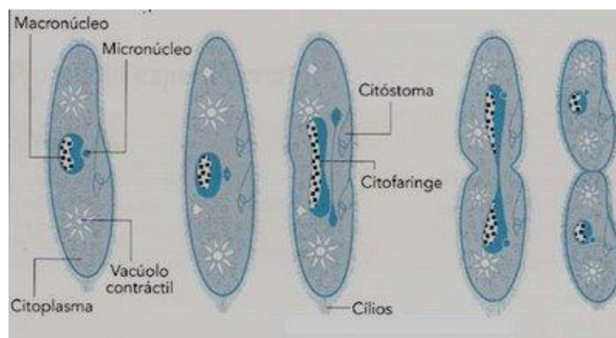
As classificações dos protozoários variam bastante. Uma bem aceita até pouco tempo atrás classifica os protozoários em quatro grupos baseado na presença/ausência e tipo de estruturas locomotoras. Existe uma bem atual em que os **flagelados** dividem-se em diplomonadidos e parabasálios, cinetoplastídeos e euglenoides; os **sarcodíneos** dividem-se em amebozoários e foraminíferos, radiolários e heliozoários; ainda tem os **ciliados** e os **apicomplexos**.

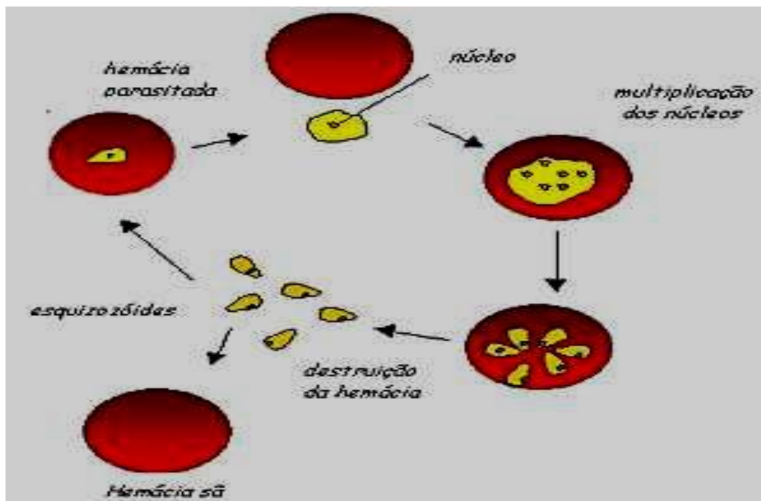
3 – Reprodução dos Protozoários:

- **Reprodução Assexuada:** ____
____

  - **Divisão binária ou bipartição ou cissiparidade:** ocorre nos amebóides, ciliados e flagelados; nos flagelados, ela é longitudinal e nos demais, transversal.
  - **Esquizogonia ou divisão múltipla:** pode ocorrer nos sarcodíneos e esporozoários; nesse processo, o núcleo se multiplica várias vezes e, em seguida, a célula se fragmenta dando origem a novas células.

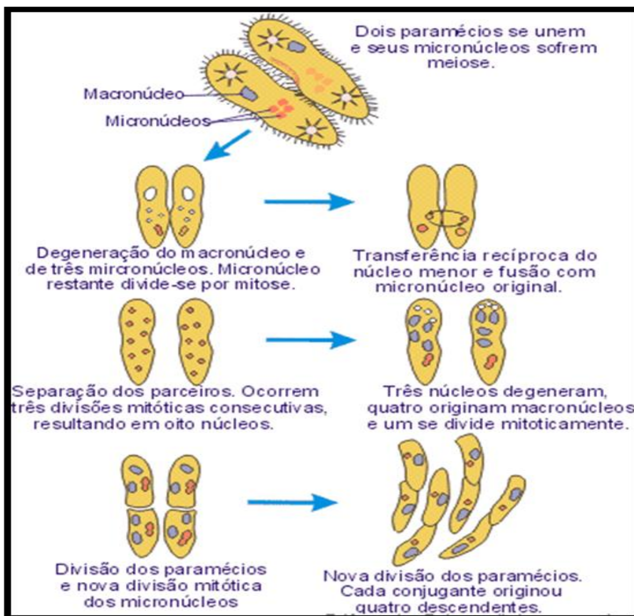






Acima, esquema do processo de divisão binária (___________________ ou __________________) em protozoários flagelados e ciliados. Ao lado, processo de esquizogonia ou ____, comum nos esporozoários; nesse esquema é mostrada a reprodução do plasmódio, protozoário apicomplexa causador da malária nos seres humanos, doença caracterizada por picos cíclicos de febre.

- **Reprodução Sexuada:**
  - **Simples:** ocorre nos sarcodíneos, onde dois indivíduos se fundem, sofrem meiose e originam novos indivíduos.
  - **Conjugação:** ocorre nos __________________ quando dois indivíduos se aproximam e formam entre si uma ponte citoplasmática pela qual trocam ____________________ previamente duplicados por mitose; assim, cada indivíduo fica com dois micronúcleos – o seu e um do parceiro, e o macronúcleo desaparece. Em seguida, esses micronúcleos se fundem formando um núcleo zigótico que por meiose origina quatro micronúcleos geneticamente recombinados. Após isso, cada um dos protozoários envolvidos sofre divisões celulares consecutivas originando quatro novos que terão seu macronúcleo reconstituído.
  - **Esporogonia:** ocorre nos **esporozoários** depois que dois merozoítos (células formadas na esquizogonia) se fundem formando uma célula diplóide que fica armazenada no interior de um **cisto**. Essa célula sofre meiose originando quatro células com a metade do número de cromossomos denominadas esporozoítos que sofrerão mitoses formando mais esporozoítos que serão liberados e poderão infectar outras células do hospedeiro.



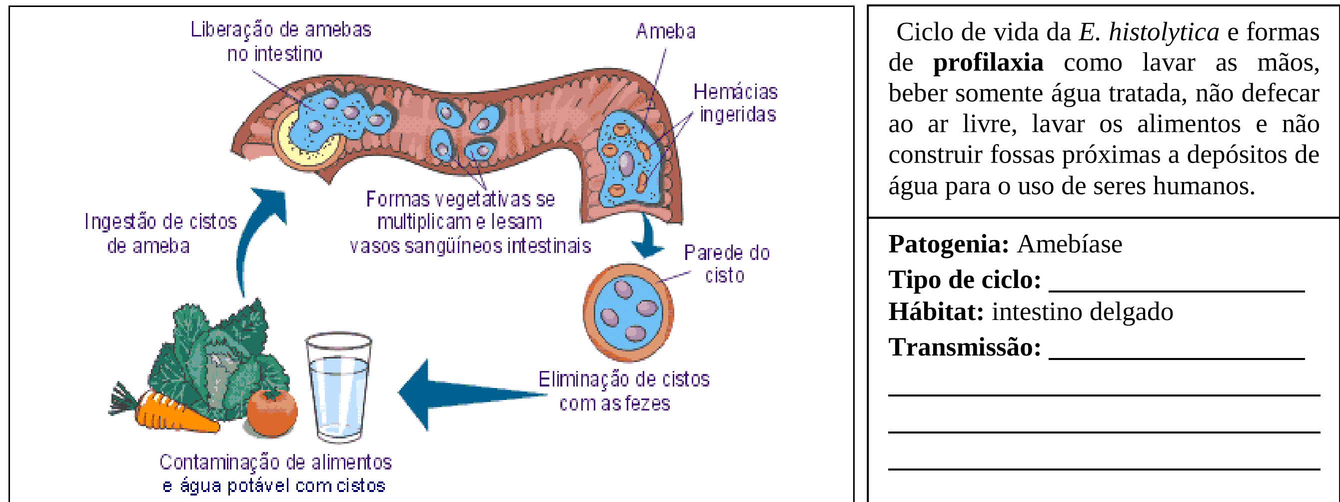
Ao lado, esquema da reprodução sexuada que ocorre nos protozoários ciliados denominada ___________________________; abaixo o processo característico dos esporozoários conhecido como **esporogonia**.



4 – Protozooses:

4.1 – Disenteria Amebiana ou Amebíase:

Causada pelo sarcodíneo chamado *Entamoeba histolytica*, provoca lesões no intestino humano manifestada por cólicas e fezes sanguinolentas. A **contaminação** se dá pela ______________________________ que são eliminados nas fezes das pessoas doentes e que podem contaminar a água e alimentos como verduras, frutas e legumes. Assim, como **medidas profiláticas** para evitar a transmissão da doença, são necessárias **medidas higiênicas** como o **saneamento básico**, lavar as mãos antes das refeições e a filtragem da água, além dos devidos cuidados com os alimentos, que também devem ser bem lavados.



Ciclo de vida da *E. histolytica* e formas de **profilaxia** como lavar as mãos, beber somente água tratada, não defecar ao ar livre, lavar os alimentos e não construir fossas próximas a depósitos de água para o uso de seres humanos.

Patogenia: Amebíase
Tipo de ciclo: ___________________
Hábitat: intestino delgado
Transmissão: ___________________
____
____
____

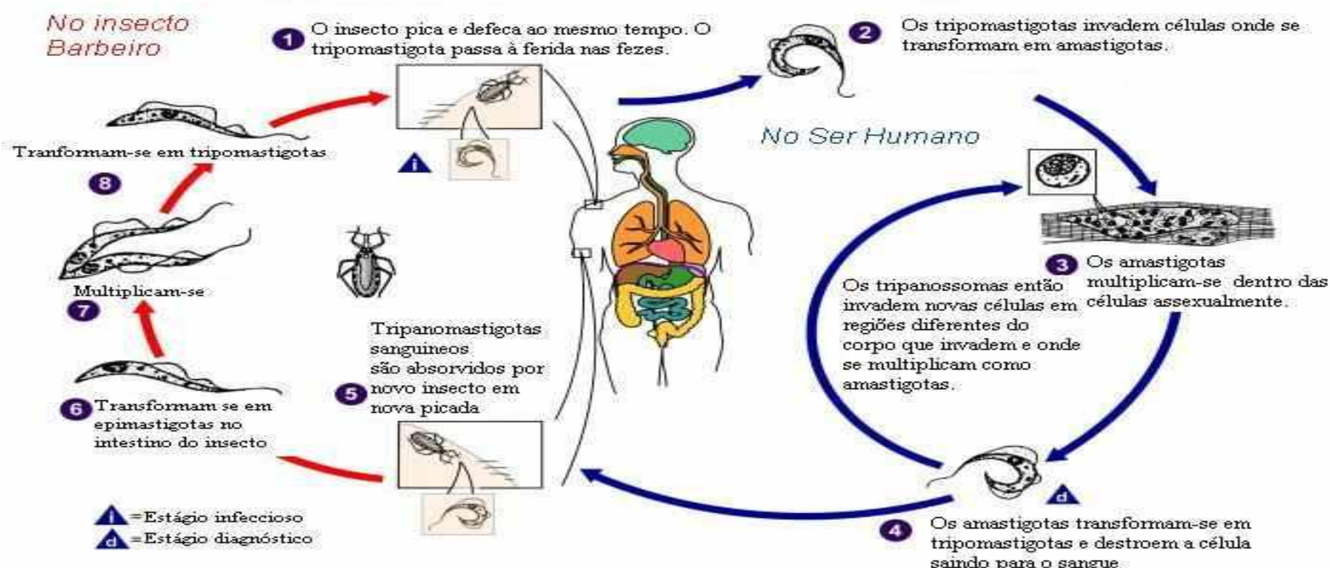
4.2 – Doença de Chagas ou Tripanossomíase Americana:

É uma protozoose causada por um _________________________________ ou cinetoplastídeo de **ciclo heteroxeno** denominado *Trypanosoma cruzi* e transmitido por um inseto hemíptero **hematófago** de hábitos noturnos conhecido por ______________________ ou ____________________ e seu nome cientifico é *Triatoma infestans*.

Esse tripanossomo hematófago vive no **intestino do vetor (transmissor)**; quando esse se alimenta, geralmente defeca liberando protozoários; a picada causa uma irritação que faz com que a pessoa coce; ao fazer isso, ela espalha os protozoários que entram em contato com a picada e chega à **corrente sanguínea**. O protozoário chega então a órgãos como o **coração**, o fígado e o intestino, causando comprometimento do funcionamento dos mesmos devido à formação de **pseudocistos** que causam aumento dessas estruturas.

É uma patogenia que atinge cerca de 18 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo mais freqüente nas regiões rurais, já que as **construções de pau a pique e barro** comum nessas regiões facilitam o esconderijo dos agentes transmissores. Assim, a **principal forma de prevenção é combater o vetor** utilizando inseticidas e evitando a construção de casas de barro. A **transfusão sanguínea** com o uso de sangue contaminado também pode ser uma forma de contágio assim como há a possibilidade de contaminação pelo aleitamento materno e pela placenta.

Também atinge outros vertebrados como aves e mamíferos (“animais de sangue quente”) que são considerados _____________________________________, ou seja, “abrigam” o parasita na ausência do **hospedeiro definitivo (HD) – os seres humanos**.



Ciclo de vida do *T. cruzi*, **agente etiológico** da doença de Chagas e algumas medidas profiláticas como evitar a construção de casas de pau a pique, combater o agente transmissor, melhor controle nos depósitos de sangue.	**Patogenia:** ____________________ **Ciclo:** ______________ **HI:** ____________________ **HD:** ____________________ **Transmissão:** ________________________________ ____

4.3 – Malária:

Causada por protozoários ___________________ do gênero *Plasmodium*, caracteriza-se por acessos febris conhecidos como "tremedeiras" ou "batedeira"; é responsável por cerca de 2 milhões de mortes em todo o mundo, onde se calcula que existam mais de 500 milhões de infectados. Esse protozoário parasita as células sanguíneas e os hepatócitos dos seres humanos.

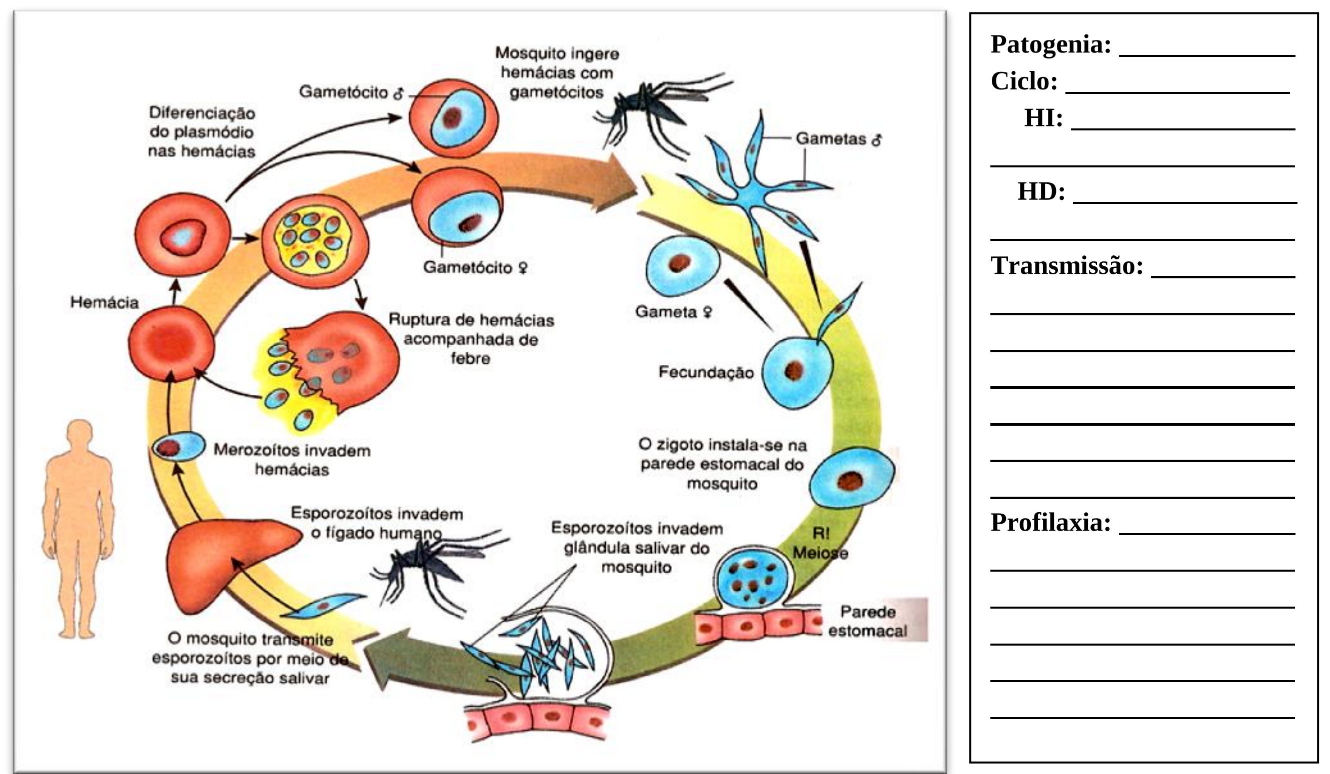
O **agente etiológico (causador)** é transmitido pela picada das fêmeas de pernilongos do gênero *Anopheles***,** (mosquitos prego) já que somente elas são **hematófagas**. Assim como o *Trypanosoma cruzi*, também apresenta dois hospedeiros **(ciclo ____________________)** – os seres humanos **(HI)** e as fêmeas do mosquito prego **(HD)**.

Ao picar uma pessoa sadia, o mosquito prego contaminado inocula no sangue humano **ESPOROZOÍTOS** que penetram nos **hepatócitos** ou ________________________ e aumentam de tamanho passando a ser chamados de **esquizontes** que se dividem e originam milhares de **MEROZOÍTOS**; esses passam à corrente sanguínea, chegam às hemácias e assumem a forma de **trofozoítos** que também aumentam de tamanho, transformam-se novamente em esquizonte e por divisão múltipla ou ____________________ formam mais **MEROZOÍTOS** que causam a **lise celular** caindo novamente na corrente sanguínea e recomeçando o ciclo. Alguns merozoítos assumem a forma de **gametócitos** (micro e megagametócito) e chegam à circulação periférica, onde pode ser sugado pelo **anófeles** e transforma-se em **gametas**; no intestino do inseto ocorre à **fecundação** formando um ovo móvel denominado oocineto que através de movimentos amebóides instalam-se no intestino e sofrem **esporogonia** formando oocistos repletos de **esporozoítos**. Coma ruptura do oocisto, os **esporozoítos** podem chegar às glândulas salivares.

Os **acessos febris**, principal sintoma da malária é devido à **liberação de merozoítos juntamente com substâncias tóxicas** oriundas do metabolismo do protozoário depois que ocorre rompimento celular. Essa liberação varia conforme a espécie de plasmódio, e recebe diferentes nomes:

- Febre terçã benigna: causada pelo *P. vivax*, apresenta sintomas em intervalos de 48 horas.
- Febre quartã benigna: causada pelo *P. malariae*, causa acessos febris de 72 em 72 horas.
- Febre terçã maligna: causada pelo *P. falciparum*, é a forma mais grave da doença e causa acessos febris irregulares em intervalos que variam de 36 a 48 horas.

As **medidas profiláticas** estão relacionadas ao **combate** contra os agentes **transmissores ou vetores** que são: eliminar criadouros (água parada), utilizar inseticidas além de proteger janelas e portas com telas, principalmente nas regiões mais afetadas pela doença; o controle ecológico através da utilização de peixes que ingerem as larvas dos insetos transmissores também tem sido utilizado ultimamente.



Patogenia: ______________
Ciclo: ________________
HI: ________________
____
HD: ________________
____
Transmissão: ___________
____
____
____
____
____
____
Profilaxia: ______________
____
____
____
____
____

Lembrar:

Hospedeiro definitivo (HD):
Hospedeiro intermediário (HI):
Ciclo monoxeno e ciclo heteroxeno:
Agente causador ou etiológico:
Agente transmissor / vetor:
Cisto:

Quadro resumo das protozooses:

Doença	Agente Causador	Sintomas	Modo de Transmissão	Prevenção
Disenteria amebiana ou amebíase intestinal	*Entamoeba histolytica* (Filo Sarcodina)	Diarréias com sangue e muco devido a lesões na parede intestinal.	Ingestão de cistos do protozoário em alimentos como verduras e frutas ou água contaminada.	Medidas de higiene como lavar bem os alimentos, ingestão de água potável e construção de redes de esgoto apropriadas.
Doença de Chagas	*Trypanosoma cruzi* (Filo Flagellata ou Mastigophora) Cinetoplastídeo	Febre, fadiga aumento do fígado e baço inchaço dos linfonodos e insuficiência cardíaca devido a lesões no coração.	Fezes contaminadas do barbeiro, inseto hemíptero; o principal vetor é o *Triatoma infestans*, conhecido popularmente como "barbeiro" ou "chupança"; também pode ocorrer a	Combate ao inseto vetor e colocação de telas que impeçam que o barbeiro entre dentro das casas, além de evitar construir casas de pau a pique. Realizar transfusões somente com sangue previamente testado.

			transmissão através de transfusões de sangue contaminado e através da ingestão de alimentos contaminados pelos parasitos.	
Malária	*Plasmodium vivax, P. ovale, P. malariae* e *P. falciparum* (Filo Sporozoa).	Febres e mal-estares cíclicos devido a substâncias tóxicas liberadas no sangue pelos merozoítos.	Picada das fêmeas do mosquito prego, gênero *Anopheles.*	Combate ao inseto vetor como eliminação de criadouros e proteção das casas com telas, além de vacinação das pessoas que viajam para áreas com alta incidência da doença..
Úlcera de Bauru ou Leishmaniose cutânea	*Leishmania brasiliensis* (Filo Mastigophora). Cinetoplastídeo	Ulcerações graves da pele, principalmente no rosto, braços e pernas.	Picada do mosquito-palha, ou birigui, gênero *Phlebotomus*.	Combate ao inseto vetor e colocação de telas que impeçam que o inseto transmissor entre dentro das casas.
Leishmaniose visceral americana ou calazar	*Leishmania chagasi (Filo Mastigophora).* Cinetoplastídeo	Lesões no baço, fígado, rins e intestinos.	Picada dos hospedeiros intermediários, insetos flebótomos conhecidos popularmente como mosquito palha ou birigui.	Combate ao inseto vetor e colocação de telas que impeçam que o inseto transmissor entre dentro das casas.
Doença do Sono	*Trypanosoma gambiensis* (Filo Mastigophora). Cinetoplastídeo	Sonolência e torpor devido a lesões no sistema nervoso.	Picada da mosca tse-tsé, gênero *Glossina*.	Combate ao inseto vetor e colocação de telas que impeçam que o barbeiro entre dentro das casas.
Tricomoníase	*Trichomonas vaginalis* (Filo Mastigophora). Parabasálio	Corrimentos e infecções vaginais e uretrais.	Através de relações sexuais com pessoas contaminadas ou pelo uso de instalações sanitárias ou objetos contaminados.	Uso de preservativos durante as relações sexuais e evitar o uso de banheiros públicos e roupas intimas de outras pessoas.
Giardíase	*Giardia lamblia (Filo Mastigophora).* Diplomonadido	Diarréias seguidas de dores abdominais devido a lesões da parede intestinal.	Ingestão de alimentos ou água contaminada por cistos dos protozoários.	Atos de higiene como lavar bem os alimentos, ingestão de água potável e construção de redes de esgoto apropriadas.
Balantidiose (disenteria)	*Balantidium coli (Filo Ciliophora)*	Diarréia sanguinolenta devido ao fato de lesões que ocorrem no intestino grosso, bastante semelhante ao que ocorre na disenteria amebiana.	Ingestão de água ou de alimentos contaminados por fezes que contenham cistos do protozoário.	Medidas de saneamento básico e higiene para evitar a dispersão dos cistos dos protozoários e tratamento dos doentes.
Toxoplasmose	*Toxoplasma gondii (Filo Sporozoa)*	Doença geralmente assintomática, mas que em alguns casos pode causar cegueira; é grave em gestantes, pois o protozoário pode chegar ao feto e causar problemas no SN.	Ingestão de cistos do parasita presente nas fezes de gatos, hospedeiros naturais do esporozoário e ingestão de carne crua ou mal cozida contaminada. Os pombos também podem transmitir o protozoário.	Adoção de medidas higiênicas básicas e cuidados ao lidar com animais, principalmente gatos, além de só ingerir carnes bem cozidas.

➢ Testes de Múltipla Escolha:

1. (PUC-MG) Protozoários ciliados sofrem um processo reprodutivo conhecido como conjugação, que é tido como um processo de reprodução:

a) assexuada, em que existe o "brotamento" de um novo protozoário a partir da célula mãe.

b) assexuada, havendo uma fissão transversal na região equatorial da célula após a duplicação do material nuclear.

c) sexuada, em que há participação de apenas um protozoário que sofre fenômenos de divisões meióticas.

d) sexuada, havendo troca de material genético entre dois protozoários, que depois se separam e se reproduzem assexuadamente.

2. (UFPI) O texto a seguir, escrito pelo historiador inglês Kennet Maxwell, um dos principais estudiosos do Brasil, foi extraído do caderno *Mais!* Do jornal *Folha de S. Paulo*, 11 de agosto de 2002.
"Uma das consequências imprevistas do contato intercontinental e da comunicação marítima iniciada por Colombo em 1492 foi à chegada de doenças do velho mundo que atacaram os nativos do novo mundo, que não tinham imunidade (...). Doenças até então desconhecidas, como malária e febre amarela, dizimaram a população nativa em menos de um século (...)".
A respeito dessas doenças, ainda hoje presentes em nosso país, mesmo passado mais de cinco séculos, podemos afirmar, sob enfoque biológico, que são:
a) Causadas por insetos;
b) Transmitidas por protistas;
c) Transmitidas por insetos;
d) Causada por bactérias;

3. (Vunesp) Considere os seguintes métodos preventivos e de tratamentos de doenças parasitárias.
I- Abstenção de contato com água possivelmente contaminada.
II- Uso de medicamentos que combatem o parasito nos seres humanos.
III- Aplicação de inseticidas nas casas.
IV- Uso de sanitários e higiene das mãos.
No caso da malária, os métodos de prevenção e tratamento válidos são apenas:
a) II e III; **b)** I e III; **c)** I e IV; **d)** III e IV;

4. (Fuvest-SP) uma pessoa pretende processar um hospital com o argumento de que a doença de Chagas, da qual é portadora, foi ali adquirida em uma transfusão de sangue. A acusação:
a) Não procede, pois a doença de Chagas é causada por um verme platelminto adquirido em lagoas.
b) Não procede, pois a doença de Chagas é causada por um protozoário transmitido pela picada de mosquitos.
c) Procede, pois a doença de Chagas é causada por um protozoário que vive no sangue.
d) Procede, pois a doença de Chagas é causada por um vírus transmitido por contato sexual ou por transfusão sangüínea.

5. (PUC-Mod) Em algumas classificações, o filo Protozoa é subdivido em quatro classes. A característica considerada para tal classificação é:
a) O modo de reprodução;
b) A estrutura usada na locomoção e captura de alimentos;
c) A presença ou ausência de carioteca;
d) A composição química do pigmento fotossintetizante;

6. (F.M. Itajubá-MG) Durante uma aula prática foi observado um protozoário que continha dois núcleos: um macro e um micronúcleo. Qual das organelas abaixo é a responsável pela locomoção desse organismo?
a) flagelo; **b)** cílio; **c)** pseudópode; **d)** mionema;

7. (UFC) Leia o texto a seguir:
"A TOXOPLASMOSE é uma doença causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* e é particularmente perigosa para crianças na fase fetal. O parasita é capaz de invadir, naturalmente, qualquer organismo animal homeotermo, no qual se multiplica em ciclo assexuado.
Além deste, existe o ciclo gametogônico, que ocorre em felinos e processa-se nas células do intestino, sendo o parasita eliminado juntamente com as fezes do animal. É um parasita estrito do interior celular que, após várias divisões, invade novas células, inclusive aquelas de defesa, que são móveis e levam o parasita em seu interior para os gânglios linfáticos, com consequente disseminação em todo o organismo do hospedeiro. Com a introdução do protozoário, têm início os fenômenos imunológicos, que se traduzem primeiro pelo aparecimento de anticorpos circulantes do tipo IgM (imunoglobulinas do tipo M), constituindo a chamada imunidade imediata. Posteriormente, com a cura da doença, tais anticorpos são substituídos por anticorpos denominados de IgG. O tratamento consiste no uso de medicamentos específicos, entre os quais alguns corticóides.

(Texto adaptado de http:// www.saudeanimal.com.br/artig162.htm)

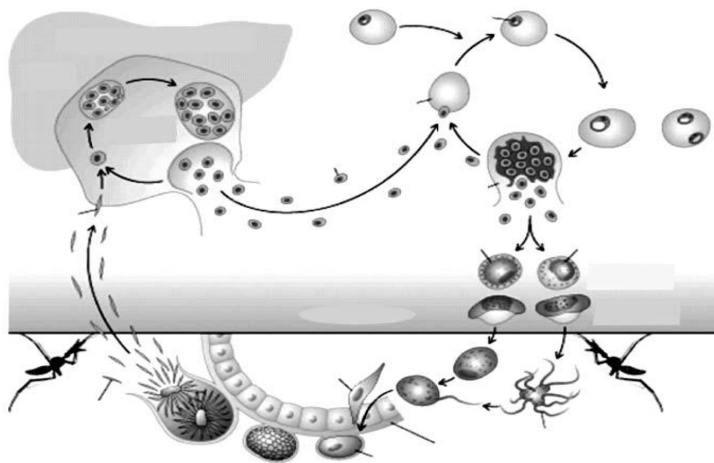
Tomando como base o texto que você acabou de ler, analise as seguintes afirmativas.
I. O protozoário apresenta pouca especificidade de hospedeiros e a possibilidade de localizar-se em vários órgãos dos mesmos.

II. No exame pré-natal, a ausência de imunoglobulinas do tipo M (IgM) e a presença de IgG indicam que a mãe está imunizada e que o feto não corre risco de contrair a doença.
III. O parasita multiplica-se tanto no soro sanguíneo como no lúmen intestinal do animal hospedeiro.
IV. A profilaxia da doença é feita através do uso de corticóides e da eliminação de roedores e insetos que possam estar contaminados.
V. A reprodução sexuada do protozoário que ocorre em felinos possibilita a contaminação através das fezes de gatos domésticos infectados.

Indique a alternativa que contém todas as alternativas verdadeiras.
a) II, III e V; **b)** II e III; **c)** I, II e V; **d)** III e IV; **e)** I, III e IV;

8. (UERJ) Dentre as doenças infecciosas, algumas são há muito conhecidas, como a leptospirose e a malária. Outras, como a doença da vaca louca e a síndrome respiratória aguda grave, só há pouco tempo foram identificadas.
Os agentes causadores das quatro doenças citadas são, respectivamente:
a) protozoário, vírus, vírus e príon;
b) protozoário, bactéria, vírus e príon;
c) bactéria, protozoário, príon e vírus;
d) bactéria, bactéria, protozoário e príon;

9. (UFMT 2004) Dentre a variedade de formas de vida que se desenvolvem em ambientes aquáticos, existem vários vetores de doenças graves registradas no Brasil. A figura abaixo representa o ciclo biológico de um protozoário parasita de ocorrência em países tropicais.



Marque a doença e seu respectivo vetor representado na figura.

A) Malária e *Haemagogus*

B) Leishmaniose e *Anopheles*

C) Dengue e *Aedes*

D) Malária e *Anopheles*

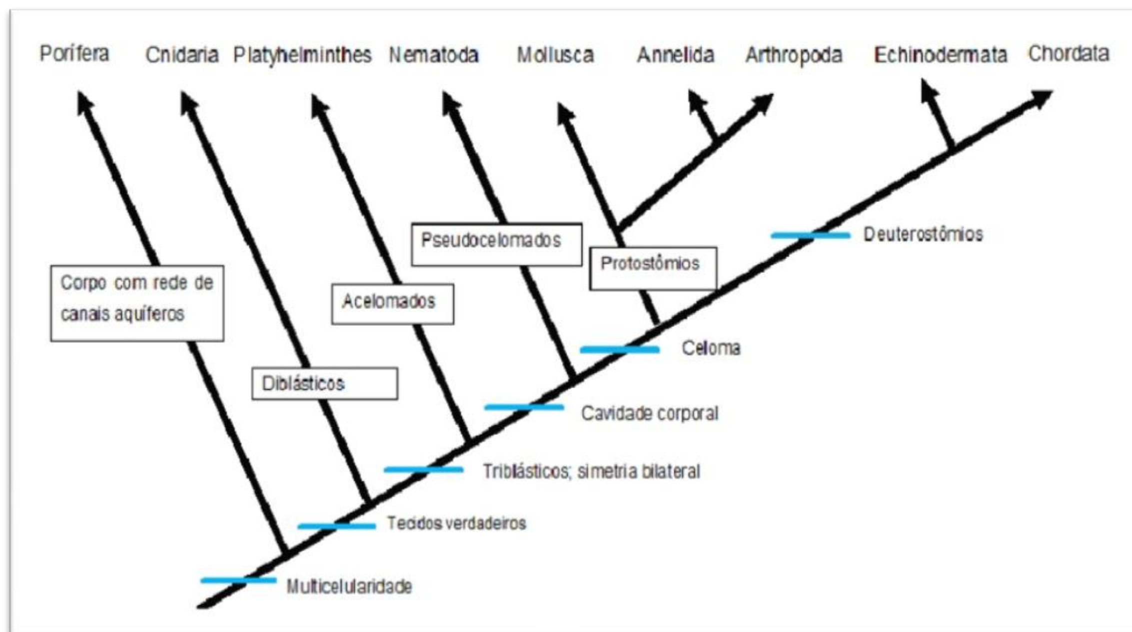
E) Dengue e *Anopheles*

10. (UFRN) Desaconselha-se o uso de antibióticos no tratamento de giardíase e amebíase, uma vez que são doenças provocadas por:
a) Larvas de insetos;
b) Vírus;
c) Bactérias;
d) Fungos;
e) Protozoários

Unidade III – O Reino Animalia:

Também pode ser chamado de reino ______________, os animais são organismos _________________, ________________________ de nutrição ___________________ e que obtém seu alimento por ingestão (maioria). Apresentam grande variedade, existindo desde animais mais simples como as esponjas até animais complexos como os vertebrados.

Estão divididos de forma informal em dois grupos: os ______________________ (apresentam coluna vertebral e as vértebras) como os peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos e os _______________________. Nas cadeias alimentares, ocupam sempre os níveis tróficos de **consumidores**.



Árvore filogenética que representa uma das hipóteses de relação de parentesco evolutivo entre os principais filos animais.

Capítulo 3 – Características gerais dos animais:

1 – Introdução:

Inclui uma grande variedade de animais (1.300.000) reunidos em mais de 35 filos, dos quais veremos nove ao longo do ano. O objetivo dos **zoólogos** é reunir os animais que compartilham um plano básico de organização corporal nos mesmos grupos, já que isso indica que eles tiveram um **mesmo ancestral no passado**. Pode ser dividido em dois grupos: os **parazoários** constituídos pelas esponjas (Filo Porifera) que **não apresentam tecidos propriamente ditos**, mas apenas conjunto de células diferenciadas, e os **eumetazoários**, constituídos por todos os demais filos onde os animais apresentam **tecidos verdadeiros**.

Apesar de muitos animais reproduzirem assexuadamente, a forma mais comum de reprodução é a **sexuada**, na qual duas **células haplóides (n cromossomos)** – a feminina e a masculina – fundem-se formando uma **célula diplóide (2n cromossomos)** denominada ________________ e que contém o material genético dos gametas. O desenvolvimento do zigoto origina uma estrutura denominada **blástula** que é a **novidade evolutiva (________________)** do grupo presente em todos os animais e ausente nos demais grupos de seres vivos. Por esse motivo, os biólogos acreditam que os animais herdaram esse tipo de desenvolvimento de um **ancestral comum**, sendo, portanto, **monofiléticos**.

Lembrar:

Gameta feminino:
Gameta masculino:
Zigoto:
Blástula: estágio embrionário após a mórula; é uma cavidade geralmente cheia de líquido (blastocele).



2 – Características Gerais:

2.1 – Simetria:

É a divisão imaginária do corpo de um organismo em **metades iguais e simétricas**. Existem dois tipos de simetria, a saber:

- **Simetria radial:** ocorre em algumas **esponjas** (a maioria é assimétrica), nos **cnidários** e nos **equinodermos adultos** (nesse caso dizemos que a **simetria primária é bilateral** já que suas larvas são bilaterais e a **secundária é radial**). Os animais de simetria radial não apresentam cabeça e cauda nem possuem lados direito e esquerdo; seu eixo corporal vai da região onde se encontra a boca **(região oral)** até a região oposta **(região aboral)**. Está **associada** a um tipo de **vida séssil** ou menos ativa.
- **Simetria bilateral:** ocorre nos demais grupos; nesse caso, há **apenas um plano** de simetria dividindo o corpo em duas metades "iguais" – direita e esquerda. Por está **relacionada** a uma **movimentação mais ativa**, é característica de animais que nadam, cavam, rastejam, andam ou voam.

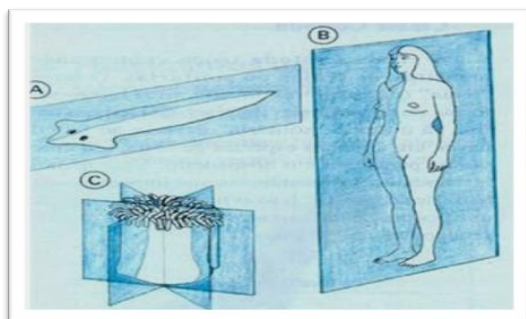


Figura 1: planária, ser humano e anêmona.

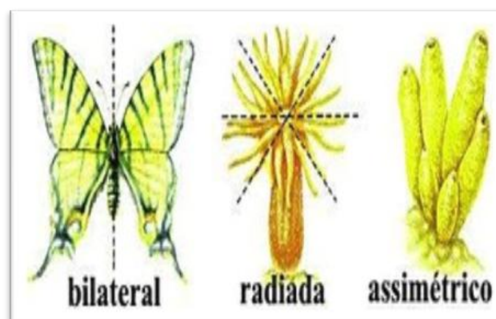


Figura 2: borboleta, anêmona e esponjas**.**

2.2 – Cefalização:

Processo no qual houve uma tendência à concentração das **células nervosas** na **região anterior** do corpo, já que nos **animais bilaterais** essa região é a que entra em contato primeiramente com o alimento, com o perigo e com outros fatores estimulantes.

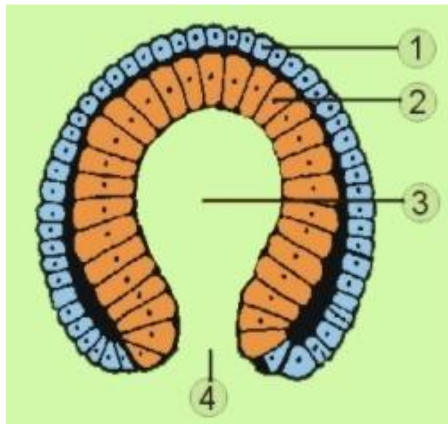
2.3 – Número de folhetos germinativos:

O desenvolvimento da blástula leva à formação de uma estrutura denominada **gástrula** onde se diferenciam os tecidos embrionários básicos **(folhetos germinativos ou folhetos embrionários)** que originarão todos os demais tecidos do indivíduo adulto.

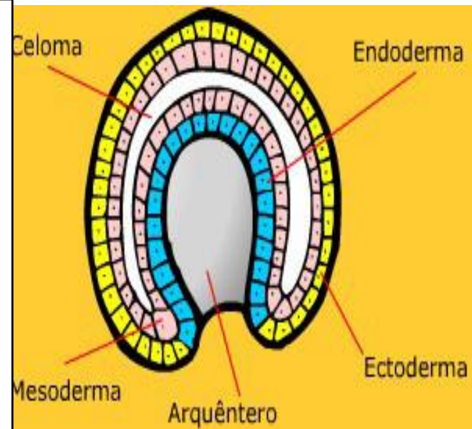
Com exceção aos poríferos que não formam gástrula nem folhetos germinativos, os demais animais podem classificar-se quanto ao número de folhetos que formam durante o desenvolvimento embrionário em:

- **Animais diblásticos:** ____
____
- **Animais triblásticos:** ____
____
____

A cavidade interna da gástrula delimitada pela endoderme é denominada de ______________________ ou ________________ e origina a **cavidade digestória** do animal adulto. O **arquêntero** comunica-se com o meio externo através de uma abertura denominada _________________.



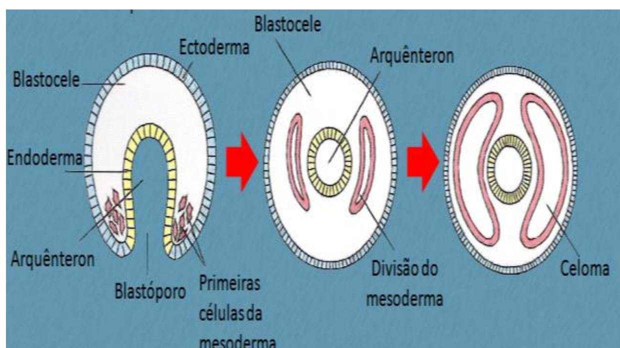
Esquemas das gástrulas diblástica e triblástica.
Gástrula diblástica:
1 – ________________
____
2 – ________________
____
3 – ________________
____
4 – ________________
____



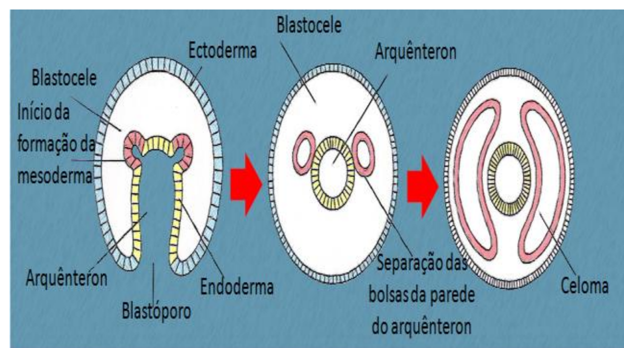
2.4 – Presença ou ausência e formação do celoma:

Os animais triblásticos podem ser classificados quanto à presença ou ausência do celoma em:

- **Acelomados:** são os animais em que o mesoderma preenche todo o espaço entre o ectoderma e a endoderma fazendo com que eles tenham o corpo maciço, já que possuem apenas uma cavidade corporal – a cavidade digestiva. São representados pelos _________________________.
- **Pseudocelomados:** nos nematelmintos ou _______________________, a mesoderme desenvolve-se presa ao ectoderma formando um espaço denominado ______________________ **(blastoceloma)** revestido tanto por endoderme quanto por mesoderme. Esse espaço é preenchido pelo **líquido pseudocelômico** onde se alojam órgãos além de funcionar como um esqueleto hidrostático.
- **Celomados:** os demais filos de animais apresentam uma cavidade corporal denominada **celoma** completamente revestida por tecidos de origem mesodérmica. O celoma pode formar-se de duas maneiras:
    - A partir de fendas internas que surgem dos blocos de mesoderma do embrião: nesse caso, a formação é chamada de ____________________________, e os animais são denominados de _______________________________. São os **moluscos, os anelídeos e os artrópodes**.
    - A partir do espaço interno das bolsas mesodérmicas que se formam originalmente ligadas ao intestino primitivo. A formação é denominada de ___________________________ e os animais são _______________________________. São os **equinodermos e os cordados**.

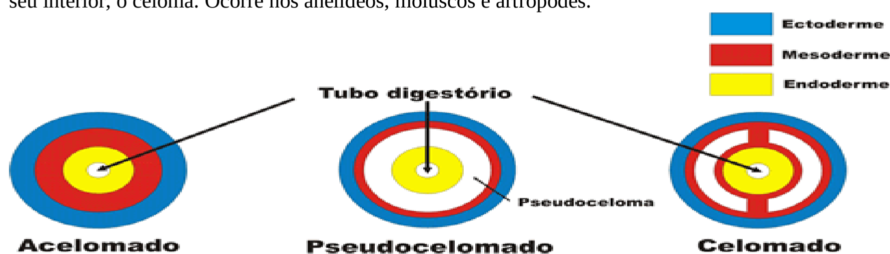


O celoma esquizocélico origina-se a partir da mesoderma formada da parede do arquêntero próximo do blastóporo, uma massa de célula que prolifera na blastocele e em seguida se divide deixando uma cavidade no



O celoma enterocélico origina-se a partir da mesoderma formada a partir de alças no fundo do arquêntero. As alças se soltam e crescem formando o celoma. Presente nos equinodermos e nos cordados.

seu interior, o celoma. Ocorre nos anelídeos, moluscos e artrópodes.



Esquema simplificado de cortes transversais mostrando a estrutura interna do corpo de animais acelomados, pseucelomados e celomados.

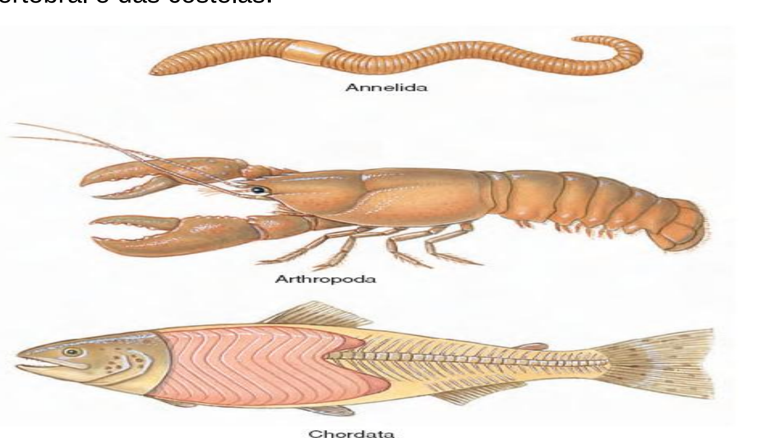
2.5 – Formação da boca e do ânus:

Nos animais com sistema digestório completo, o **blastóporo** pode originar a boca ou o ânus dependendo do grupo animal. Nos nematódeos, moluscos, anelídeos e artrópodos (**superfilo Protostomia**), o **blastóporo** origina a boca, e por isso, eles são considerados animais ______________________; já nos equinodermos e nos cordados (**superfilo Deuterostomia**), o blastóporo forma o ânus, e só mais tarde a boca se forma; esses animais são, portanto, considerados ______________________.

2.6 – Segmentação corporal ou metameria:

Dizemos que um organismo apresenta **metameria** quando ele é constituído de estruturas semelhantes, ordenadas ao longo do eixo corporal. Esses segmentos semelhantes são denominados de ______________________. Essa característica **surgiu independentemente em duas linhas evolutivas**: uma que originou os **anelídeos** e **artrópodos** e outra que originou os **cordados**.

A metameria pode ser **vantajosa** em vários aspectos, já que repetir estruturas semelhantes ao longo do corpo pode, por exemplo, como no caso da musculatura, propiciar contrações independentes dos músculos garantindo **mais flexibilidade e maior variedade de movimentos**. Em alguns animais segmentados como os artrópodos, pode ocorrer **fusão dos metâmeros**; por exemplo, os insetos apresentam os metâmeros anteriores do corpo fundidos formando a cabeça, os intermediários formando o tórax e os posteriores formando o abdome. Entre os cordados, a segmentação é bem visível na musculatura dos peixes. Nos seres humanos, a metameria também é presente; basta observarmos a disposição das vértebras da coluna vertebral e das costelas.



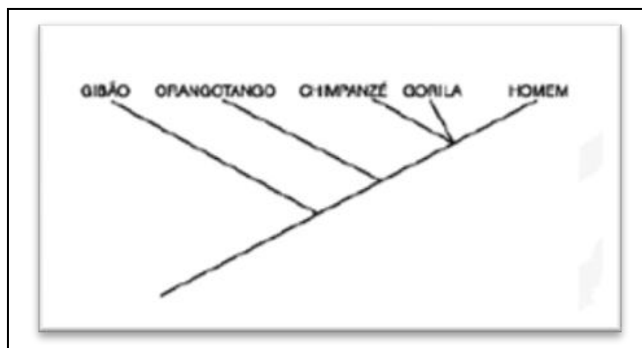
Quadro Resumo – Características Gerais dos Animais

N° de folhetos germinativos	Presença de cavidade corporal	Origem do celoma	Destino do blastóporo	Metameria	Filo
-----	-----	-----	-----	-----	*Porifera*
Diblásticos	-----	-----	-----	-----	*Cnidaria*
Triblásticos	Acelomados	-----	-----	-----	*Platyhelminthes*
	Pseudocelomados	-----	Protostômios	-----	*Nematoda*
	Celomados	Esquizocelomados		Não segmentado	*Mollusca*
				Segmentado	*Annelida*
					Arthropoda

		Enterocelomados	Deuterostômios	Não segmentado	*Echinodermata*
				Segmentado	*Chordata*

➢ **Testes de Múltipla Escolha:**

1. (UFSE) Considere a árvore filogenética ao lado.
Dos macacos antropóides representados no esquema, os que apresentam maior parentesco com o homem são o:



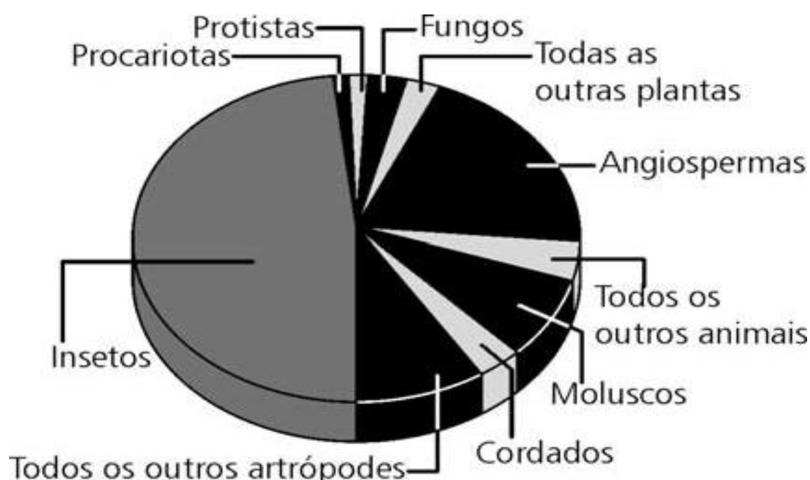
a) Chimpanzé e o orangotango;
b) Orangotango e o gorila;
c) Gorila e o chimpanzé;
d) Gibão e o chimpanzé;
e) Gorila e o gibão

2. (UFCE) Os seres vivos são, atualmente, divididos em cinco reinos, Essa divisão baseia-se, principalmente, no tipo de nutrição e na organização celular dos organismos. Assinale a alternativa que mostra corretamente como são considerados os organismos pertencentes ao reino Animalia.
a) Multicelulares, procarióticos e heterótrofos;
b) Unicelulares, eucarióticos e heterótrofos;
c) Multicelulares, eucarióticos e autótrofos;
d) Multicelulares, eucarióticos e heterótrofos;
e) Unicelulares, procarióticos e autótrofos.

3. (CESGRANRIO/97) Se reunirmos as famílias Canidae (cães), Ursidae (ursos), Hienidae (hienas) e Felidae (leões), vemos que todos são carnívoros, portanto, pertencem à (ao) mesma(o):
a) espécie
b) ordem
c) subespécie
d)família
e)gênero

4. (UFBA) A caracterização do vírus como ser vivo está relacionada com a capacidade de:
a) sobreviver em meios de culturas artificiais mantidos em laboratório.
b) realizar a síntese de proteínas, utilizando seus próprios ribossomos.
c) reproduzir-se e sofrer modificações em suas características hereditárias.
d) apresentar, simultaneamente, moléculas de DNA e RNA em sua organização.
e) fabricar seu próprio alimento, quando em vida livre, e armazená-lo, para uso, quando cristalizado.

5. (UFV-MG-Adap) Mais de 2.000.000 espécies de organismos foram descritas e nomeadas até a última década. As frações correspondentes a certos grupos taxonômicos estão representadas a seguir.



Com base no gráfico, assinale a alternativa **correta**:
a. As frações que incluem a levedura e a avenca são distintas, mas a soma das duas é menor que a fração que inclui as ostras.
b. A sardinha, o pardal, a cascavel e a baleia estão incluídos na fração que é muito maior que a da água-viva, da planária e da minhoca.

c. Os protozoários estão incluídos na menor fração representada no gráfico.
d. Os escorpiões estão incluídos na fração que representa quase a metade do total.
e. A fração que inclui a rosa, a tulipa e a margarida é menor que a fração que inclui a aranha.

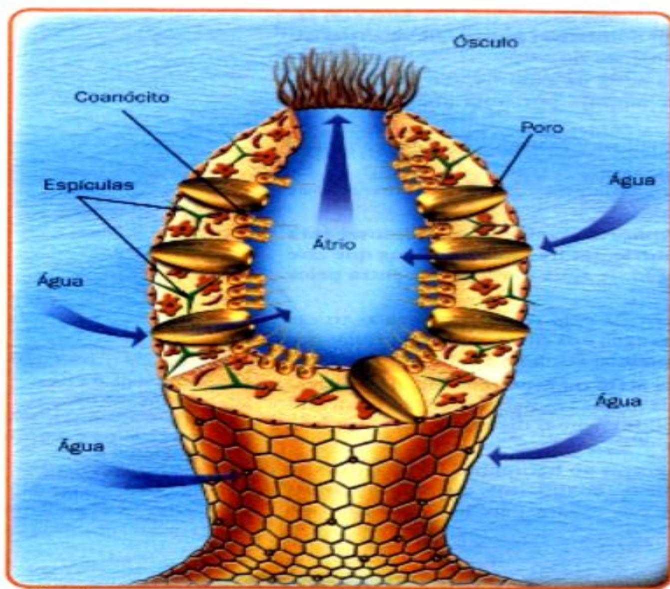
Capítulo 4 – Filo Porifera:

1 – Características Gerais:

Os poríferos ou espongiários são animais conhecidos como esponjas e são os mais primitivos do reino Metazoa, conhecendo-se cerca de 8000 espécies aquáticas, principalmente marinhas. As espécies atuais diferem pouco dos ancestrais que **surgiram** provavelmente a 600 milhões de anos atrás **a partir** dos protozoários **coanoflagelados**. Suas células apresentam certa divisão do trabalho, mas ainda ____, já que suas células têm alto grau de independência. Seu nome se deve ao fato de apresentarem numerosos **poros ou óstios** no corpo.

Esses animais são **sésseis** e conseguem seu alimento e oxigênio através da água circundante que chega ao **átrio** ou **espongiocele** através dos poros presentes na superfície corporal – são animais _____________________. O átrio é uma cavidade interna, mas que não pode ser considerado uma cavidade digestiva já que a digestão nesses animais ocorre no interior das células (___________________________________). As **trocas gasosas** ocorrem por **difusão**.

A água circula de maneira orientada graças ao **batimento flagelar** existente nas células denominadas **coanócitos** entrando através dos poros, passando pelo átrio e sendo eliminada pelo **ósculo**. Os coanócitos também são as células responsáveis pela **captura do alimento**, constituído de plâncton e outras partículas orgânicas. Possuem estruturas denominadas **espículas** que fazem parte do endoesqueleto das esponjas responsáveis pela sustentação do corpo desses animais. Essas espículas podem ser de **sílica** ou de **carbonato de cálcio**, além de existirem espécies que só apresentam fibras proteicas denominadas **espongina**, que fazem com que tenham seu esqueleto macio, e por isso, eram largamente utilizadas no banho.



Esquema de uma esponja do tipo Ascon parcialmente seccionada. Observe o sentido de circulação da água através dos poros localizados ao redor do corpo, o átrio e o ósculo.

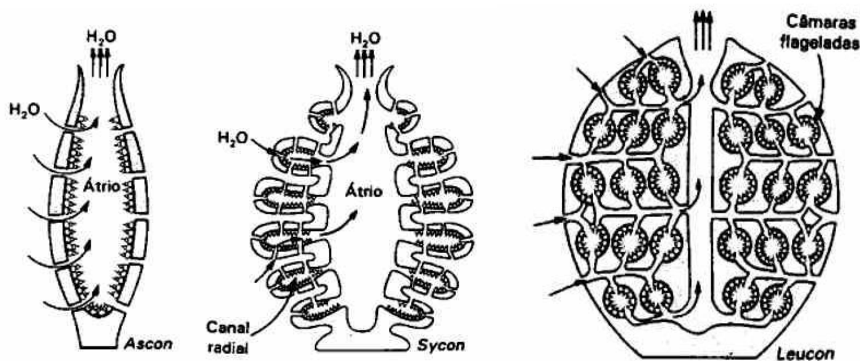
Tipos de células dos poríferos:

- **Coanócitos:** células flageladas típica dos poríferos; funções: ____________________________ ____ ____
- Pinacócitos: células de revestimento
- Porócitos: células tubulosas que formam os canais por onde a água chega ao átrio.
- **Amebócitos:** células indiferenciadas que podem originar qualquer outro tipo de célula, inclusive gametas.

2 – Tipos Morfológicos de Esponjas:

Existem três tipos de esponjas quanto à sua morfologia: ______________, ______________ e ____________. As esponjas do tipo **Ascon** são as mais primitivas, não passando de alguns centímetros de tamanho, devido ao **fluxo lento** de água que passa pelo seu átrio, restringindo assim, a quantidade de partículas alimentares capturadas. Elas possuem um átrio amplo fazendo com que fique acumulada muita água nesse compartimento e dificultando sua saída pelo ósculo.

Para conseguirem uma melhor eficiência na circulação de água, suas paredes sofreram dobramentos que **diminuíram o tamanho da espongiocele e aumentaram a superfície de atuação dos coanócitos**. Assim, surgiram esponjas do tipo **Sycon** e as do tipo **Leucon**. Essas apresentam **dobramentos complexos**, sendo a forma mais especializada e possuindo numerosas **câmaras flageladas** e **átrio reduzido**; tem grande capacidade de filtração e é também a forma mais comum nos dias atuais.



Ascon: átrio amplo, fluxo lento e de pequeno porte.
Sycon: átrio menor e presença de canais digitiformes que aumentam a área de coanócitos.
Leucon: forma mais especializada com dobramentos complexos da parede corporal; átrio bastante reduzido e grande número de coanócitos de forma que têm maior capacidade de filtração, sendo por isso, de tamanhos maiores.

3 – Reprodução das Esponjas:

- **Reprodução Assexuada:**

  - **Fragmentação:** como as células das esponjas não estão organizadas em tecidos e retém a capacidade de originar diferentes tipos celulares, fragmentos eventualmente separados podem originar novos indivíduos.
  - **Brotamento:** surgem brotos na superfície de uma esponja que podem desprender originando um novo indivíduo ou podem permanecer unidas formando uma colônia.
  - **Gemulação:** ocorre principalmente nas espécies de água doce; no interior das esponjas ocorrem à formação de **gêmulas**; quando as condições se normalizam, essas gêmulas formam novas esponjas.

Gêmulas: ____
____
____

- **Reprodução Sexuada:** existem espécies **monoicas** ou **hermafroditas** e espécies **dioicas**. Determinadas células denominadas **amebócitos** formam os gametas; os gametas masculinos são liberados na água e penetram na esponja, onde cada gameta feminino será fecundado por um espermatozoide originando um zigoto que se multiplica e origina uma larva flagelada denominada **anfiblástula** (____________________________). Essa se liberta da parede do corpo da esponja-mãe, sai pelo ósculo e depois de nadar livremente por um tempo, sedimenta-se e forma uma nova esponja.

4 – Importância das Esponjas:

Apresentam grande **importância ecológica** já que muitas espécies vivem e **simbiose** com organismos autótrofos em aguas rasas aumentando a taxa metabólica, servem de **alimentos** para alguns organismos e **abrigo** para algumas espécies de camarões. Certas esponjas produzem substâncias químicas irritantes que **causam dermatites** nos seres humanos. Algumas também são utilizadas como esponjas de banho.

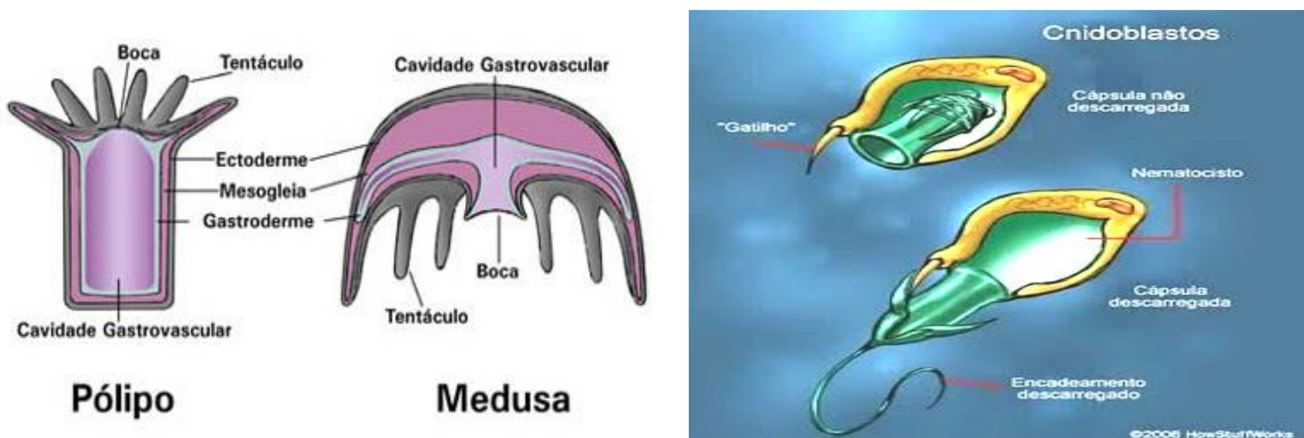
Lembrar:

Organismos monoicos ou hermafroditas:
Organismos dioicos:
Fecundação interna:
Fecundação externa:
Desenvolvimento indireto:
Desenvolvimento direto:

Capítulo 5 – Filo Cnidaria:

1- Características Gerais:

Os cnidários são animais aquáticos, principalmente marinhos que possuem formas fixas denominadas **pólipos** e formas móveis chamadas **medusas** que se locomovem por jato-propulsão. Entretanto, existem pólipos capazes de se locomoverem. O nome cnidário se deve ao fato de apresentarem células urticantes denominadas **cnidoblastos** ou **cnidócitos** presentes nos **tentáculos** e que são utilizados na **defesa e captura de alimentos** que consiste basicamente de outros animais como pequenos peixes e microcrustáceos. No interior dos cnidoblastos existe uma estrutura denominada **nematocisto** preenchido por um líquido tóxico urticante sob pressão e que ao menor toque são liberados graças a uma estrutura que atua como um gatilho – o **cnidocílio**. As formas móveis apresentam estruturas denominadas **ocelos** capazes de responder a estímulos luminosos e também órgãos de equilíbrio chamadas **estatocistos**.



Formas corporais dos cnidários (polipoide e medusoide) e cnidoblastos mostrando cápsulas não descarregada e descarregada.

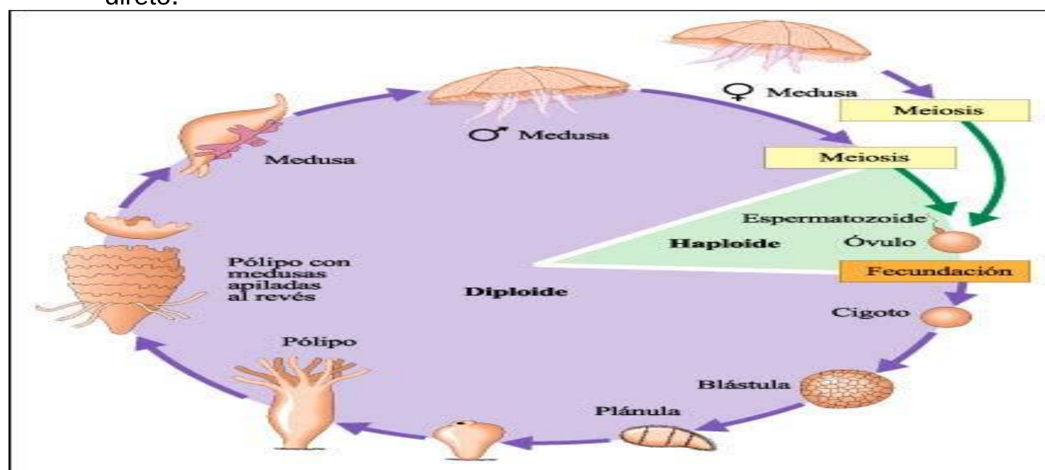
Podem viver isoladamente como as anêmonas-do-mar, as hidras e as aguas vivas ou formarem colônias como as caravelas e os corais. Apresentam **simetria radial** como as esponjas e possuem tentáculos envolvendo a **boca** por onde os alimentos entram e os materiais não digeridos são eliminados – ________________________________ (não possuem ânus); os alimentos são encaminhados até à boca e passam para uma cavidade digestiva denominada **cavidade gastrovascular** onde os alimentos são **parcialmente digeridos e distribuídos** pelo corpo; chegando ao interior das células, onde a digestão é concluída – ________________________________.

Diferentemente dos poríferos, os cnidários apresentam tecidos; externamente possuem a **epiderme**, internamente a **gastroderme** e como camada intermediária possui a **mesogleia**. O **sistema nervoso** é **difuso** com células nervosas espalhadas por todo o corpo.

2 – Reprodução dos Cnidários:

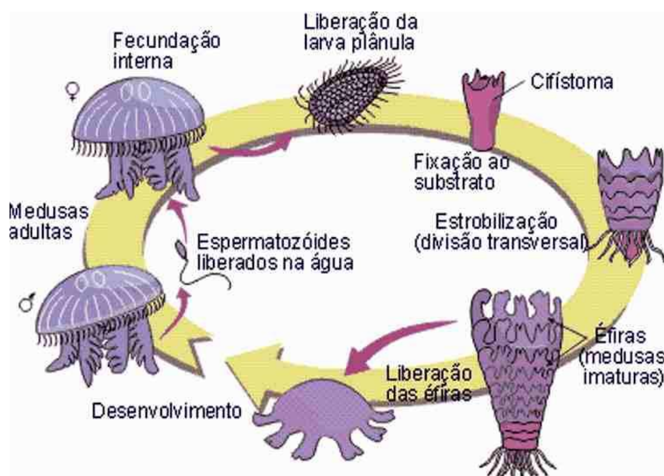
- **Reprodução Assexuada:** presente em todos os grupos pode ser por:
  - **Brotamento:** brotos se formam na superfície e destacam-se originando novos indivíduos; comum em hidras de água doce e certas anêmonas marinhas;
  - **Estrobilização:** ocorre nos pólipos de algumas espécies que leva à formação de medusas.
- **Reprodução Sexuada:** nos cnidários é comum a ____________________________________ ou __________________ entre uma fase de **pólipo** em que há **reprodução assexuada** e uma fase de **medusa** em que ocorre **reprodução sexuada**. Na alternância de gerações, as medusas formam gametas que podem ser liberados na água onde ocorre a fecundação (________________________) ou a mesma pode ocorrer no interior de uma das medusas (__________________________). Da

fecundação origina-se um zigoto que sofre mitoses formando uma **larva** ciliada denominada **plânula** (___________________________) que se fixará e dará origem ao pólipo; esse, por **estrobilização** (tipo de brotamento) formará uma medusa jovem ou éfiras. Poucos cnidários apresentam desenvolvimento direto.

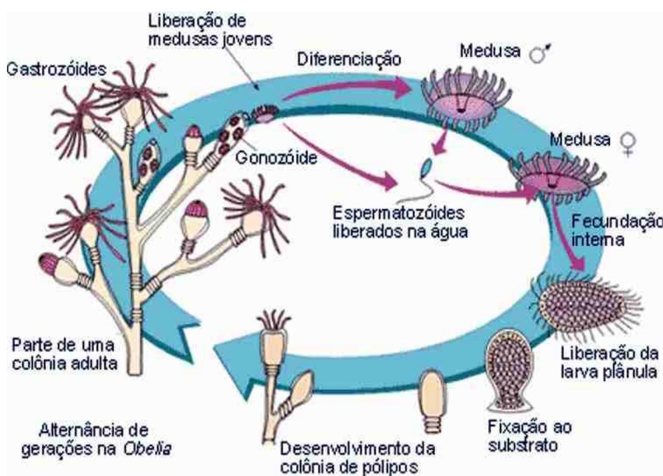


IMPORTANTE não confundir a metagênese dos cnidários com a que ocorre nas plantas.
Plantas: n° de cromossomos
Cnidários: forma corporal

Figura esquemática mostrando esquema da metagênese nos cnidários; note o momento em que ocorre a meiose.



Ciclo de vida no cifozoário *Aurelia aurita* (um cifozoário).



Ciclo no hidrozoário *Obelia sp*. (um hidrozoário).

3 – Classificação dos Cnidários:

Os **hidrozoários** são os representantes mais conhecidos, apresentando espécies marinhas e de água doce; Podem ser polipoides ou medusoides e geralmente são dioicos reproduzindo-se por **alternância de gerações**, mas há indivíduos do gênero *Hidra* que só apresenta a forma polipóide. São exemplos as hidras de água doce, as caravelas, os chamados corais de fogo, entre outras.

Os **cifozoários** apresentam metagênese (forma polipóide reduzida); as formas medusoides do grupo são geralmente grandes, podendo chegar até 2 metros de diâmetro como a juba-de-leão (*Cyanea capillata*).

Os **cubozoários** são aquelas que tem a umbrela de aspecto cúbico; apresentam metagênese e vivem principalmente nos mares tropicais e subtropicais. Inclui-se aqui espécies responsáveis por graves acidentes com humanos como a conhecida vespa-do-mar (*Chironex fleckeri*).

Os **antozoários** são cnidários que só apresentam a forma polipóide; podem ser solitários como as anêmonas-do-mar ou formar colônias gigantescas como os **corais** e se reproduzem tanto assexuadamente quanto sexuadamente. Os corais formam um exoesqueleto de carbonato de cálcio e aqueles que vivem em simbiose com zooxantelas (dinoflagelados clorofilados) são os principais **construtores dos recifes coralíneos**.

4 – Importância dos Cnidários:

Os representantes desse filo apresentam importâncias **médicas** e **ecológicas**. Os **recifes de corais** formados por pólipos de antozoários proporcionam um ambiente ideal para a proliferação de animais e algas sendo locais de **alta produtividade biológica** e de **grande biodiversidade**. Algumas espécies de medusas como as águas vivas conhecidas popularmente como juba de leão (gen. *Cyanea*) a caravela portuguesa (gen. *Physalia*) e a vespa do mar (gen. *Chironex*), entre outras são responsáveis por acidentes que podem ser fatais.

➢ **Testes de Múltipla Escolha:**

1. Um animal que se alimenta de pequenas partículas em suspensão na água é chamado de:

a) Carnívoro;
b) Filtrador;
c) Herbívoro;
d) Predador;

2. Uma característica que distingue os poríferos de todos os demais animais é o fato de eles não apresentarem:

a) Cabeça;
b) Mesoderma;
c) Tecidos verdadeiros;
d) Tubo digestivo completo;

3. A água que passa através do corpo de um porífero segue o seguinte caminho:

a) Ósculo → espongiocele → porócito.
b) Ósculo → porócito → espongiocele
c) Porócito → espongiocele →ósculo
d) Porócito → ósculo → espongiocele

4. As gêmulas que certas esponjas formam em determinadas épocas do ano constituem uma:

a) Forma de resistência assexuada.
b) Forma de resistência com gametas em seu interior.
c) Estrutura relacionada com a digestão intracelular.
d) Forma larval capaz de originar novas colônias.

5. (U. Taubaté – SP – MOD.) Invertebrados fixos, sem órgãos ou tecidos, digestão exclusivamente intracelular e larva denominada anfiblástula. Trata-se de:

a) Protozoários;
b) Espongiários;
c) Equinodermos;
d) Nematelmintos;
e) Celenterados;

6. (UFPA) Nas esponjas a digestão é intracelular. As células que se encarregam da captura e digestão dos alimentos são denominadas:

a) Coanócitos;
b) Amebócitos;
c) Porócitos;
d) Escleroblastos;
e) Espongioblastos;

7. (UFPI) Assinale a alternativa que menciona corretamente, o que pode significar, sob o ponto de vista evolutivo, o fato de animais com características primitivas, como as esponjas terem sido um dos primeiros a se formar e serem abundantes até hoje.

a) Sua estratégia evolutiva não foi bem sucedida.
b) A seleção natural não atuou sobre as esponjas.
c) As esponjas mostraram adaptação às pressões ambientais.
d) Não foram expostos a nenhum tipo de pressão ambiental.
e) Não apresentaram muita variabilidade genética.

8. (UFSC) O Filo Porífera é representado pelas esponjas. Na figura, as letras A, B e C referem-se aos aspectos reprodutivos destes animais.

01. A representa um tipo de reprodução assexuada.
02. B representa um tipo de reprodução sexuada.
04. C representa, pela presença de células sexuais, a reprodução sexuada.
08. A é denominado brotamento.
16. Para a formação do ovo, em C, deve ocorrer a fecundação.

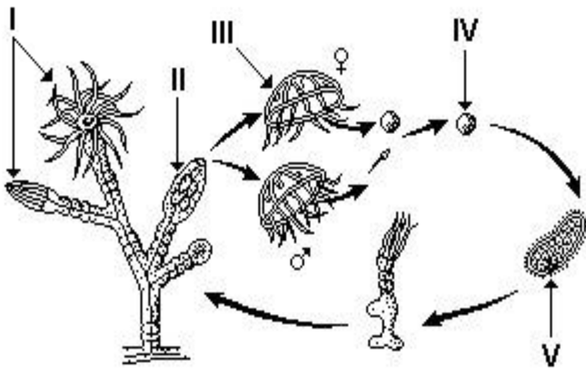
32. Em A e B, os organismos produzidos por estes mecanismos possuem diferenças genéticas em relação ao indivíduo que lhe deu origem.
64. O fenômeno apresentado, em C, possibilita o aumento da variabilidade entre as esponjas.
Dê como resposta a soma das alternativas corretas.

9. (Fatec-SP) A digestão dos poríferos é intracelular e realizada por células chamadas:
a) arqueócitos; **c)** coanócitos;
b) porócitos; .**d)** amebócitos;

10. (PUC-MG) "Animal com cnidócito em grande quantidade nos tentáculos; quando é tocado, lança fora o nematocisto liberando líquido urticante, que pode provocar queimaduras no homem." Esse animal pertence aos:
a) poríferos; **c)** platelmintos;
b) cnidários; **d)** nematelmintos;

11. (Osec-SP) Reproduzem-se por brotamento:
a) minhoca e esponja.
b) hidra e minhoca.
c) esponja, lesma e planária.
d) planária, lesma e hidra.
e) hidra e esponja.

12. (UFAL)A figura abaixo mostra o ciclo de vida de um cnidário.



Resultam de processo assexuado APENAS:
a) I, II e III;
b) I, II e IV;
c) I, III e IV;
d) II, III e IV;
e) III, IV e V;

13. (UFSC) Na (s) proposição (ões) estão relacionadas características dos seres vivos. Assinale a (s) que apresenta (m) características do reino Animal.
1) células procarióticas.
2) ciclo vital.
4) células clorofiladas.
8) obtenção de nutrientes por ingestão.
16) pluricelularidade.
ausência de parede celular.
mo resposta a soma das alternativas corretas.

14. (A Grande Barreira de Coral se estende por mais de 2000 Km ao longo da Costa Nordeste da Austrália e é considerada uma das maiores estruturas construídas por seres vivos. Quais são esses organismos e como eles formam esses recifes?
a) esponjas – à custa de secreções calcárias.
b) cnidários – à custa de espículas calcárias e silicosas do seu corpo.
c) pólipos de *Anthozoa* – à custa de secreções calcárias.
d) poríferos – à custa de material calcário do terreno.
e) cnidários – à custa de material calcário do solo, como a gipsita.

15. A distribuição dos nutrientes no corpo de um cnidário é feita:
a) por difusão, pelo líquido no pseudoceloma.
b) pelo sangue, que circula em artérias, veias e capilares.
c) Pela hemolinfa, que circula em artérias e hemocelas entre os tecidos corporais.
d) Pela própria cavidade gastrovascular, que ocupa praticamente todo o corpo, inclusive os tentáculos.

16. "A maioria dos cnidários apresenta metagênese, com alternância de gerações de pólipos assexuados e de medusas sexuadas." Essa afirmação está:
a) correta, pois no ciclo de vida da maioria dos cnidários alternam-se gerações de pólipos assexuados e de medusas sexuadas.
b) incorreta, pois, apesar de no ciclo de vida dos cnidários ocorrer alternância de gerações, a fase sexuada é a polipóide e a assexuada é a medusoide.
c) incorreta, pois, apesar de no ciclo de vida dos cnidários ocorrer alternância de gerações, tanto pólipos quanto medusas se reproduzem sexuada e assexuadamente.
d) incorreta, pois no ciclo de vida dos cnidários não ocorre alternância de gerações.

17. (UFJF-MG) Observe as seguintes afirmativas:
I - A grande capacidade regenerativa das esponjas revela a pequena interdependência e diferenciação de suas células.

II - A água que circula pelo corpo de uma esponja segue o trajeto: ósculo - átrio - óstios.
III - Nem todas as esponjas possuem espículas calcárias ou silicosas.
Assinale:

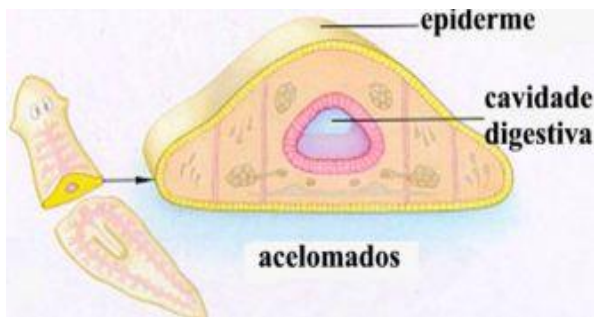
a) se apenas I estiver correta.
b) se apenas II e III estiverem corretas.
c) se apenas I e II estiverem corretas.
d) se apenas I e III estiverem corretas.
e) se I, II e III estiverem corretas.

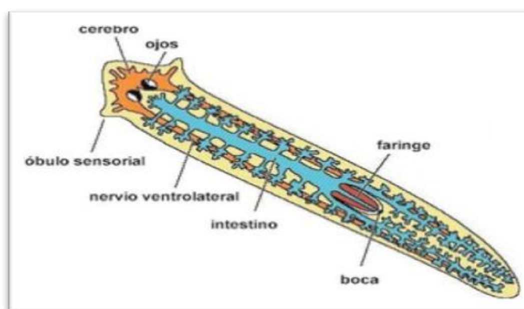
Capítulo 6 – Filo Platyhelminthes:

1 – Características Gerais:

Esse filo reúne cerca de 20 mil vermes ___________________ (o espaço entre a parede do corpo e a do intestino é preenchido por células de origem mesodérmica formando um parênquima maciço) de corpo achatado dorsoventralmente; há espécies de vida livre conhecidos popularmente como planárias e espécies parasitas de vertebrados e invertebrados. São animais __________________________ (apresentam três folhetos germinativos) e é também nesse grupo que surge a **simetria** ___________________ e início da tendência à ___________________ (concentração de células nervosas em uma das extremidades do corpo).

Apresentam **sistema digestório** __________________, sendo que alguns parasitos nem possuem sistema digestório (nutrientes são absorvidos diretamente do corpo do hospedeiro). Os **sistemas respiratório e circulatório também são ausentes**.





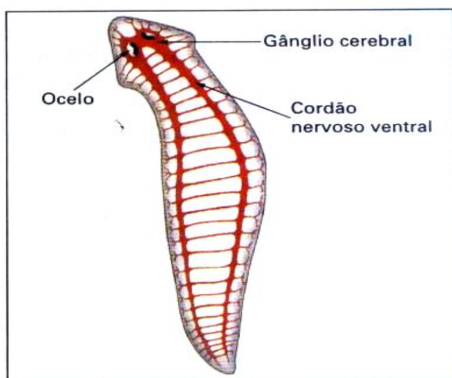
2 – Anatomia e Fisiologia:

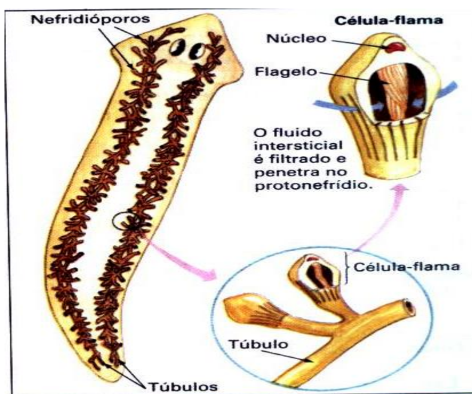
Os platelmintos são animais **triblásticos**, **acelomados** e **bilaterais**. São revestidos externamente pela **epiderme** que nos turbelários é **ciliada** contribuindo para a locomoção do animal; os feixes musculares estão dispostos de várias maneiras, o que facilita os movimentos. Como já apresentam um **início de cefalização**, a região anterior do corpo das planárias apresenta estruturas sensoriais fotorreceptoras denominadas **ocelos** e estruturas quimiorreceptoras denominadas **aurículas** que ajudam na localização de partículas alimentares.

Diferente dos cnidários que apresentam **sistema nervoso** difuso, os platelmintos possuem esse sistema do tipo **ganglionar**, onde dois gânglios cerebrais estão ligados a cordões nervosos que chegam a todo o corpo do animal. Seu **sistema digestivo** é **incompleto** com um único orifício de comunicação entre o meio externo e o meio interno – a boca – que serve tanto para entrada dos alimentos como para a eliminação dos resíduos não aproveitados. A **digestão é extra e intracelular** ocorrendo no **intestino** muito **ramificado** que ajuda na **distribuição dos nutrientes**, já que **não possuem sistema circulatório**.

As **trocas gasosas** são realizadas através da epiderme por **difusão** (**sistema respiratório também ausente**). O **sistema excretor** encontra-se **presente** sendo do tipo **protonefridial**, formado por uma rede de túbulos com células especializadas localizadas nas extremidades denominadas **solenócitos** ou **células-flama**; essas apresentam cílios e ou flagelos que batem fazendo com que os fluidos extracelulares sejam filtrados para os túbulos que os levam ao meio externo através do **nefridióporo**.

Sistema nervoso do tipo ganglionar e sistema excretor de um platelminto de vida livre (protonefridial).





Verme:_______________
____
____
____
____

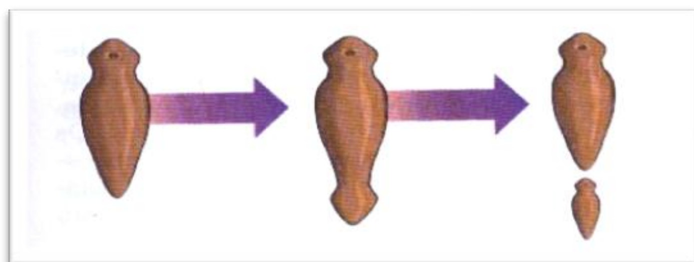
3 – Classificação dos Platelmintos:

Os platelmintos são classificados tradicionalmente em três classes:

- **Turbelários:**

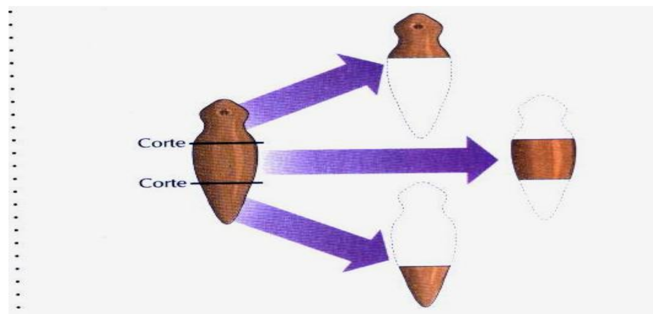
São representados por platelmintos de vida livre sendo conhecidos popularmente como **planárias**. Habitam regiões de água doce, mares e também ambientes terrestres úmidos. Apresentam na região anterior do corpo estruturas especializadas na captação de luminosidade denominadas **ocelos**. Alimentam-se basicamente de pequenos animais ou restos mortos de animais (predadores e sapróbios), que conseguem encontrá-los com o auxílio das aurículas, também presentes na região anterior do corpo. Quando encontram alimentos, deslizam por sobre ele e projetam uma **longa faringe através da boca ventral** liberando enzimas digestivas que iniciam a digestão; essa termina na cavidade intestinal e nas células do intestino (___________________________________).

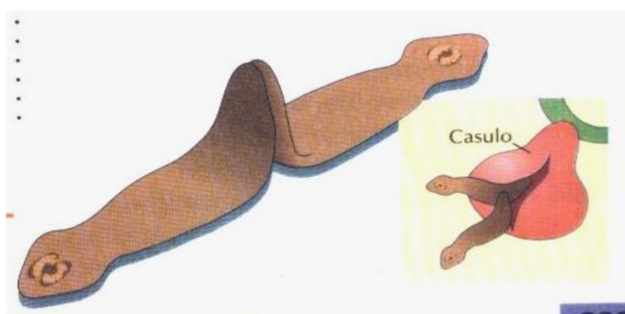
Podem se **reproduzir assexuadamente** por **fissão transversal** ou por **regeneração**, já que possuem muitas **células meristemáticas**; assim, ao cortarmos um exemplar desse animal no sentido transversal, cada uma das partes pode originar novos indivíduos. Também apresentam reprodução sexuada, mas apesar de serem animais hermafroditos, geralmente só realizam **fecundação cruzada**. Quando dois indivíduos se encontram, eles juntam seus poros genitais e trocam espermatozóides através de um órgão copulador; depois ocorre a separação e cada um dos óvulos é fecundado originando zigotos. Esses são liberados envolvidos por uma cápsula protetora e fixados no substrato de onde após um tempo, eclodem planárias jovens (**desenvolvimento direto**).



Tipos de reprodução nos platelmintos turbelários.

Ao lado, **fissão transversal** em planárias e **regeneração** a partir de um único indivíduo seccionado transversalmente. Abaixo, figura mostrando a posição da cópula entre planárias.

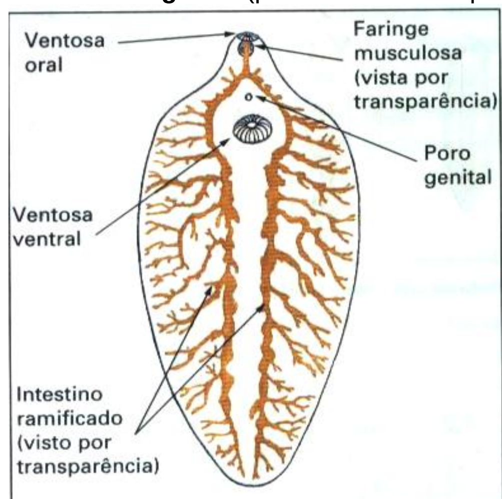




- **Trematódeos:**

Os trematódeos são platelmintos **ectoparasitos** ou **endoparasitos** de animais dotados de uma **cutícula** resistente em volta do corpo que ajuda a protegê-los dos mecanismos de defesa dos hospedeiros como secreção de substâncias tóxicas. Apresentam a boca ventral que se abre em um esôfago curto e musculoso que por sua vez desemboca em um intestino ramificado. Possuem ganchos e ventosas que os auxiliam na fixação ao hospedeiro. Apresentam relativa importância, pois há espécies **parasitas dos seres humanos** causando **prejuízos à saúde**, principalmente nas regiões mais carentes. Também há espécies parasitas de animais que causam **prejuízos econômicos** (parasitam peixes e animais domésticos).

Há espécies **monoicas** e espécies **dioicas**. A *Fasciola hepatica* é uma espécie hermafrodita que parasita ovinos, caprinos, suínos e outros mamíferos silvestres; são vermes **heteroxenos** sendo os **hospedeiros intermediários** caramujos do gênero *Lymnaea*. O *Schistosoma mansoni*, conhecido popularmente como **esquistossomo**, é **dioico** com **dimorfismo sexual** e parasita seres humanos. Ambos são incluídos na subclasse **Digenea** (possuem dois hospedeiros). Os trematódeos **monogenéticos** são comuns em peixes.



Notas:

Ectoparasitos: ____
____
Endoparasitos: ____
____
Espécies monóicas: ____
____
____
Espécies dióicas: ____
____
____
Dimorfismo sexual:____
____

Fasciola hepatica, trematódeo parasita de carneiros.

- **Verminoses causadas por trematódeos:**

  - **Esquistossomose:**

O **esquistossomo**, como é popularmente conhecido o ***Schistosoma mansoni***, é um parasito do sistema porta hepático causando uma parasitose nos seres humanos conhecida como esquistossomose ou barriga d'água, que afeta **milhões** de pessoas ao redor do mundo (cerca de 12 milhões no Brasil). Seus **hospedeiros intermediários** são **caramujos planorbídeos (gênero *Biomphalaria*)**, que habita lagos e lagoas de água doce conhecidas como "lagoas de coceira". Uma pessoa parasitada elimina ovos juntamente com as fezes e na água, eclode desses ovos **larvas ciliadas** conhecidas como **miracídios** que nadam e caso haja caramujos planorbídeos, elas penetram ativamente nesses e por reprodução assexuada formam larvas chamadas de **cercárias**, que é a forma pela qual o parasita atinge os seres humanos. As cercárias deixam o corpo dos caramujos e se uma pessoa entrar em contato com essa água, as larvas **penetram ativamente** através da pele causando **coceiras** (por isso o nome "lagoas de coceira"). Essas larvas passam pelo sistema circulatório chegando até os **vasos intestinais** onde se tornam adultas e reiniciam o ciclo.

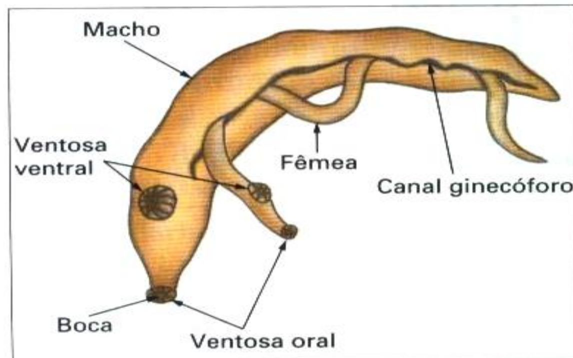
Os sintomas são coceiras, febre, fraqueza, náusea e vômito; na fase crônica ocorre hemorragias, aumento do baço e fígado (barriga d'água).

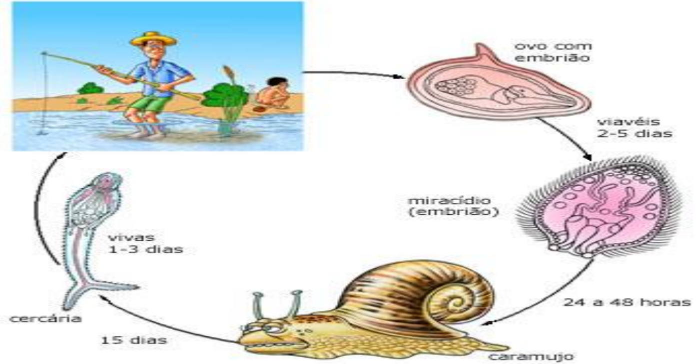
A **profilaxia** envolve como a maioria das parasitoses causadas por helmintos, o **saneamento básico**, adoção de **hábitos higiênicos** como não defecar em locais impróprios, **evitar** entrar em **contato com águas infestadas por caramujos**, controle da população dos vetores e tratamento dos doentes.

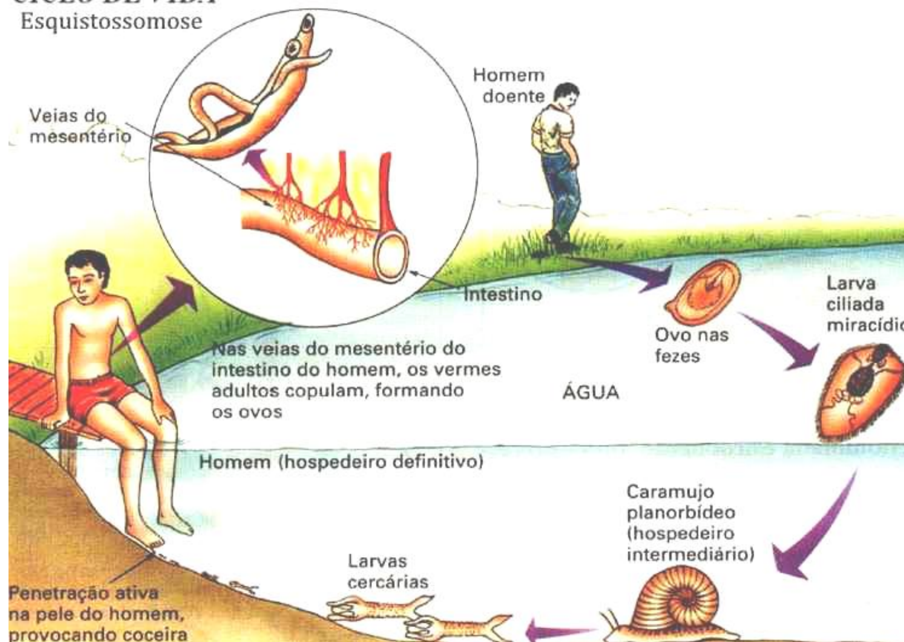
Lembrar:

Profilaxia ou medidas profiláticas ou formas de prevenção:

Agente etiológico:



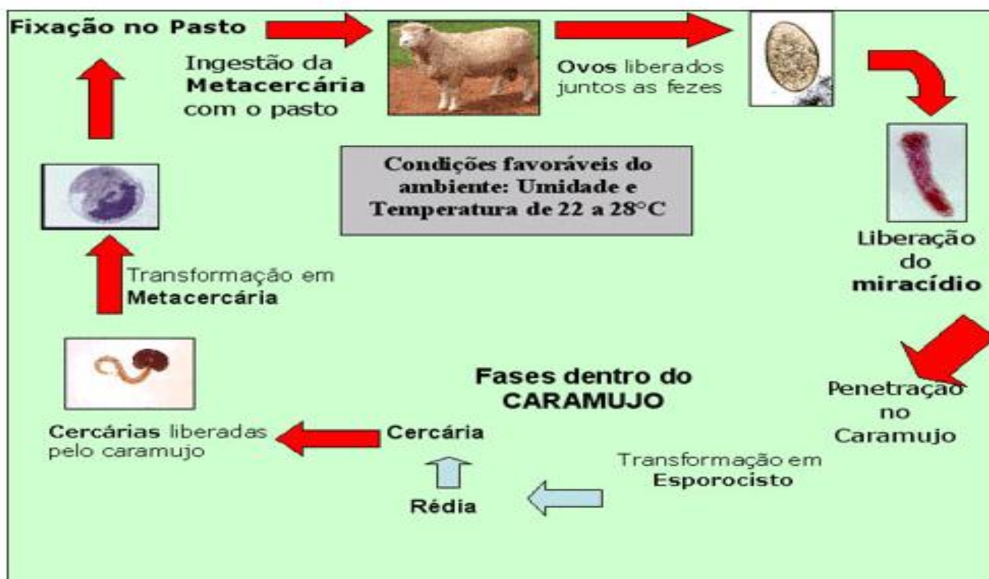




Patogenia: ______________
Ciclo: ___________________
HI: ___________________
HD: ___________________
Transmissão: ____________
____
____
____
____
Profilaxia: _______________
____
____
____
____
____
____
____

- **Fasciolose**

A *Fasciola hepática* parasita o fígado e ductos biliares de animais como ovinos, suínos, caprinos e bovinos e eventualmente pode parasitar os seres humanos, sendo, portanto uma ______________________. É um verme **digenético** cujos **HI** são caramujos do gênero *Lymnae*. Os sintomas nos animais parasitados geram perdas econômicas. O ser humano pode se contaminar pela ingestão de água e verduras contaminadas com **metacercárias**.



Nota:
Ordem Digenea: inclui vermes heteroxenos.
Ordem Monogenea: inclui vermes monoxenos.

- **Cestódeos:**

Essa classe é constituída por platelmintos **endoparasitos** conhecidas popularmente como ____________ ou _______________________. O nome solitária se deve ao fato de geralmente existir **apenas um verme por hospedeiro** (depois de instalada, o verme libera substâncias que impedem que outro verme se instale evitando assim a superpopulação). Já o nome tênia, é devido ao fato do formato do corpo do animal que lembra uma fita. Quando adultas, vivem no **intestino de animais vertebrados** podendo ser monoxenas ou heteroxenas.

Esses vermes estão de tal forma **adaptados** ao estilo de vida parasita que **perderam seu sistema digestivo**, absorvendo os nutrientes já digeridos pelo hospedeiro através de sua epiderme.

O corpo do verme é formado pelo **escólex** localizado na região anterior; esse possui ventosas, ganchos ou sulcos adesivos que fixam o animal à parede intestinal do hospedeiro. O restante do corpo é formado pelas **proglótides**, partes semelhantes formadas pela estrobilização; as proglótides mais superiores, ou seja, mais jovens são imaturas e pequenas, e à medida que se distanciam da região anterior vão se tornando maiores e sexualmente maduras. Cada uma dessas proglótides são **monoicas**, ou seja, existe um sistema reprodutor masculino e um sistema reprodutor feminino completo, mas o amadurecimento dos gametas masculinos e femininos ocorrem em épocas distintas, de forma a evitar que um espermatozoide de uma proglótide fecunde um óvulo da mesma proglótide. Ocorre então a **autofecundação** e o útero de cada uns desses segmentos tornam-se cheios de ovos (proglótides gravídicas) e desprendem do resto do corpo do verme sendo eliminadas para o meio externo através das fezes.

O gênero mais importante para os seres humanos é o ***Taenia***, com duas espécies parasitas do intestino humano; a ***T. saginata*** (HI são os bovinos) e a ***T. solium*** (HI são os suínos). Ambas podem chegar até 10 metros de comprimento no interior do intestino. Além dessas tênias, existem outras que parasitam peixes e animais domésticos como cães. São exemplos as tênias caninas do gênero *Echinococcus*, que parasitam esses animais e têm como HI os caprinos, e eventualmente pode atingir os seres humanos causando a hidatidose. Ou equinococose.

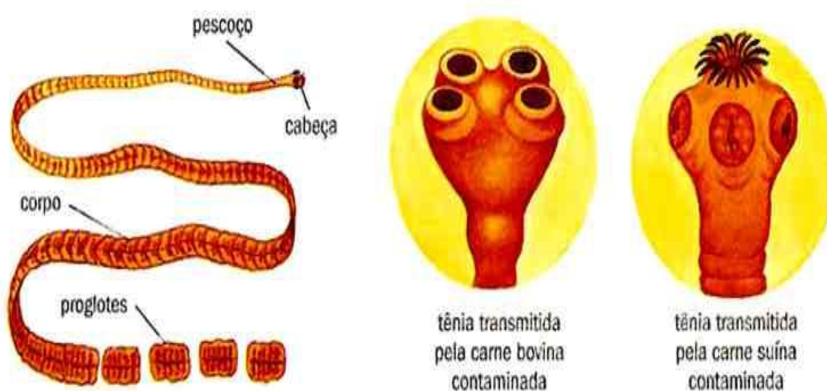


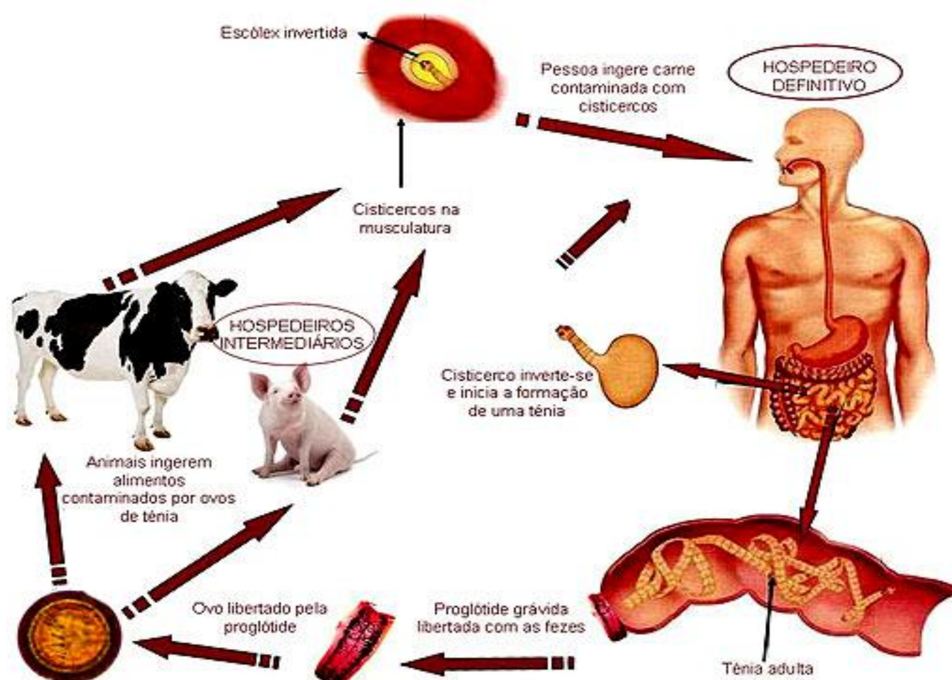
Figura mostrando as diferenças nos escólex das tênias do porco (_______________________) e do boi (___________________________). Essas diferenças são importantes para diagnosticar qual tipo de verme está parasitando uma pessoa

- **Verminoses causadas por trematódeos:**
  - **Teníase:**

É uma verminose que pode ser causada tanto pela ***Taenia solium*** como pela ***T. saginata***, ambas vivendo, quando adultas, no ___________________ dos seres humanos. Lá, uma tênia se torna adulta e as **proglótides** sexualmente maduras começam a ter seus óvulos fecundados, formando inúmeros ovos que se acumulam no útero; essas proglótides **gravídicas** são liberadas na luz do intestino e **eliminadas** juntamente com as **fezes** do hospedeiro definitivo podendo então **contaminar** os solos e os alimentos e serem ingeridas pelos hospedeiros intermediários, onde ocorre à eclosão de larvas denominadas **oncosferas** que perfuram o intestino do animal e geralmente alojam-se nos músculos dos mesmos, formando os **cisticercos**, conhecidos popularmente como "canjicas". Caso um ser humano **se alimente de carne bovina ou suína com cisticercos**, ele se contamina e esses chegam ao intestino, se instalam e dão origem a uma tênia adulta.

Os principais sintomas são dores de cabeça e abdominais, alterações de apetite, enjoos, perturbações nervosas, irritação, fadiga e insônia.

Assim como na esquistossomose, a **profilaxia** também envolve o **saneamento básico**, já que a forma que as larvas são eliminadas do **HD** e chegam ao **HI** é através das fezes, **hábitos higiênicos** como não defecar em qualquer local, principalmente próximo a regiões onde há criação de bois e porcos, **evitar o consumo de carnes de origem duvidosa e sempre comê-las "bem passada"**, além, é claro, do tratamento das pessoas parasitadas.



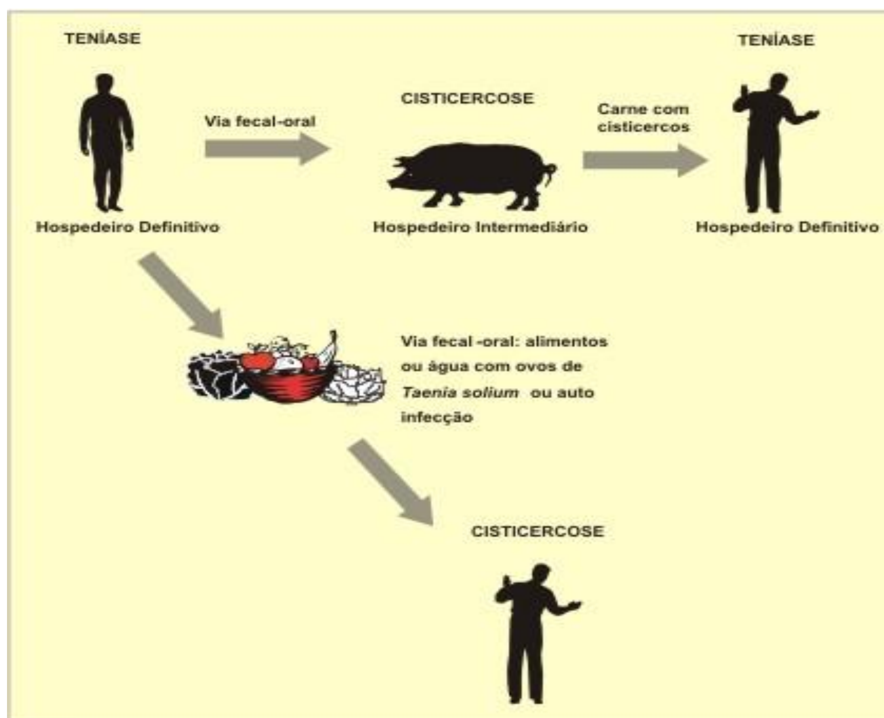
Patogenia: ___________
Ciclo: ________________
HI: ______________
HD: ______________
Transmissão: ________
____
____
____
____
____
Profilaxia: ___________
____
____
____
____
____
____
____

- **Cisticercose:**

É uma parasitose que ocorre nos seres humanos quando esses passam a ser o **hospedeiro intermediário da *T. solium***, ingerindo proglótides e ovos em alimentos, o que no ciclo normal quem o faria seria o porco. Nesse caso, os ovos formam **cisticercos** que irão instalar-se nos músculos ou outros órgãos nobres do organismo como **coração, olhos, coluna** e **cérebro**, fazendo com que essa parasitose seja bem mais grave do que a teníase, apesar de ser bem mais rara. Os sintomas variam conforme o local do cisticerco.

A **profilaxia** também envolve **hábitos higiênicos** como lavar bem os alimentos (verduras, frutos e legumes) a serem ingeridos, ter cuidados com a água consumida e também o **saneamento básico**.

Imagem da região anterior de *T. solium* e ciclo mostrando as formas de contaminação dos seres humanos para teníase e cisticercose.



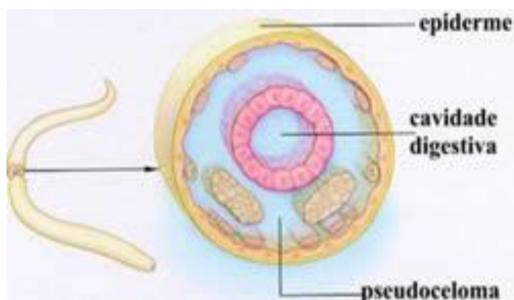


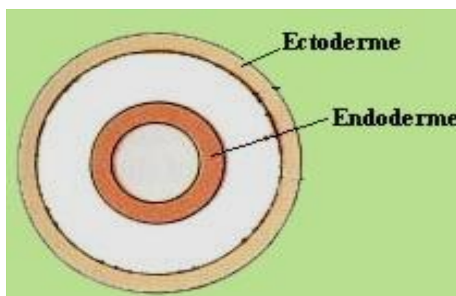
Capítulo 7 – Filo Nematelminthes ou Nematoda:

1 – Características Gerais:

Os nematódeos são **vermes** alongados, **cilíndricos** e com as extremidades afiladas; reúne vermes **triblásticos**, **bilaterais** e **pseudocelomados** (possuem uma cavidade que é apenas parcialmente revestida por tecidos de origem mesodérmica). Existem espécies **endoparasitas** de plantas e animais, mas a maioria dos nematelmintos é de vida livre, vivendo principalmente em solos úmidos ricos em matéria orgânica bem como rios, lagos e oceanos.

Existem cerca de 90 mil espécies descritas que podem ter apenas alguns milímetros ou chegar até um metro de comprimento, e muitos são especialmente importantes para os seres humanos por habitarem partes do nosso corpo. Surgiram provavelmente de um ancestral platelminto e tem como **novidades evolutivas** a presença do ________________________ (cavidade preenchida por líquido) e também possuírem o **sistema digestivo** ________________.



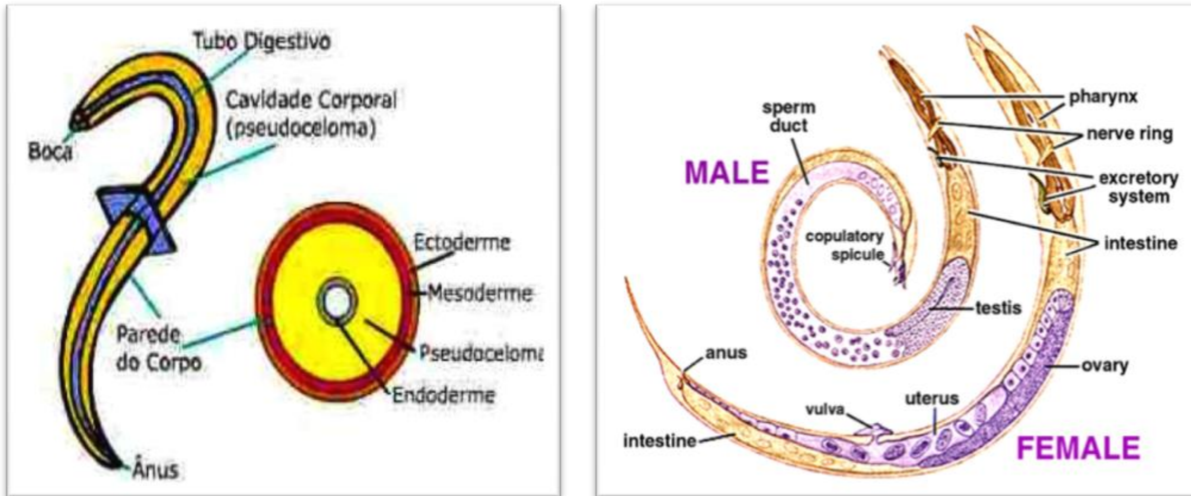


Os nematódeos ou nematelmintos são vermes triblásticos pseudocelomados. As figuras ao lado mostram a cavidade pseudocelômica.

2 – Anatomia e Fisiologia:

Esses vermes possuem a parede corporal revestida externamente pela epiderme onde geralmente ocorre a presença de uma **cutícula** proteica **protetora**. Suas fibras musculares se orientam apenas no sentido longitudinal, de forma que esses animais só realizem movimentos de flexão. Seu sistema **digestório** é **completo** (possui boca e ânus no caso das fêmeas e cloaca nos machos) e a digestão começa no tubo

intestinal e termina no interior das células dessa mesma região – ______________________________. Os nutrientes oriundos da digestão caem no líquido pseudocelômico que os distribui para todas as partes do corpo; o **sistema circulatório é ausente**. O **pseudoceloma** também atua como um **esqueleto hidrostático**.

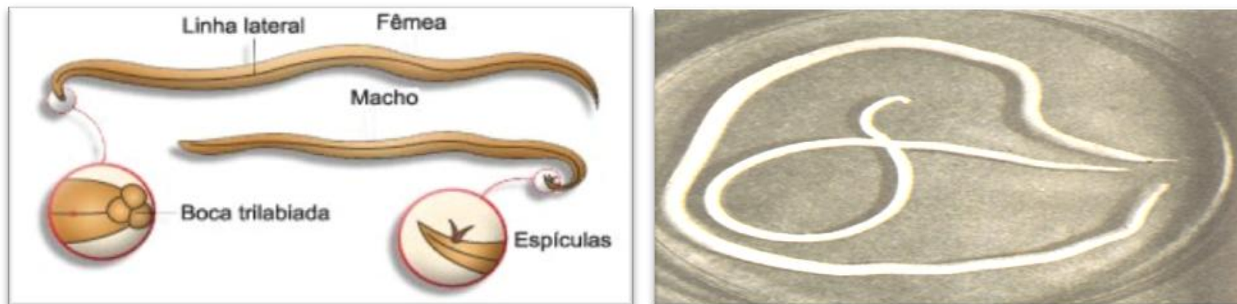


Esquema do corpo de um nematoide e figura mostrando a estrutura interna de um macho e uma fêmea de lombriga.

Observação:

- **Cloaca:** ______________________________

Os excretas também são lançados no pseudoceloma e a **excreção** ocorre através de estruturas em forma de "H" denominadas **renetes** e também por **difusão**. Assim como os platelmintos, não possuem estruturas especializadas nas trocas gasosas – a **respiração** é **cutânea** ocorrendo **por difusão**. O **sistema nervoso** é constituído por um **anel de células nervosas** envolvendo a faringe de onde partem dois cordões nervosos – um dorsal e um ventral – que percorrem o corpo no sentido longitudinal. A maioria dos nematódeos apresenta sexos separados com certo **dimorfismo sexual**, e a **fecundação** é **interna**.



Dimorfismo sexual em lombrigas (macho – A e fêmea – B). Note que as fêmeas são um pouco maiores e a região posterior dos machos são em forma de gancho. Na porção terminal há **espículas** que unem os vermes durante a cópula.

3 – Nematelmintos de Importância Médica:

Existem cerca de 50 espécies de nematóides que parasitam os seres humanos; de modo geral, essas parasitoses refletem a grande **adaptação** desses vermes para com o modo de **vida parasitário**, já que na maioria das vezes não causam a morte do hospedeiro, para não perderem o hábitat e consequentemente sua fonte de alimentação. Os mais importantes são:

- ***Ascaris lumbricoides***:

Conhecido popularmente como lombriga, esse verme **monoxeno** vive no intestino humano onde se reproduzem sexuadamente e podem chegar a 40 cm de comprimento.

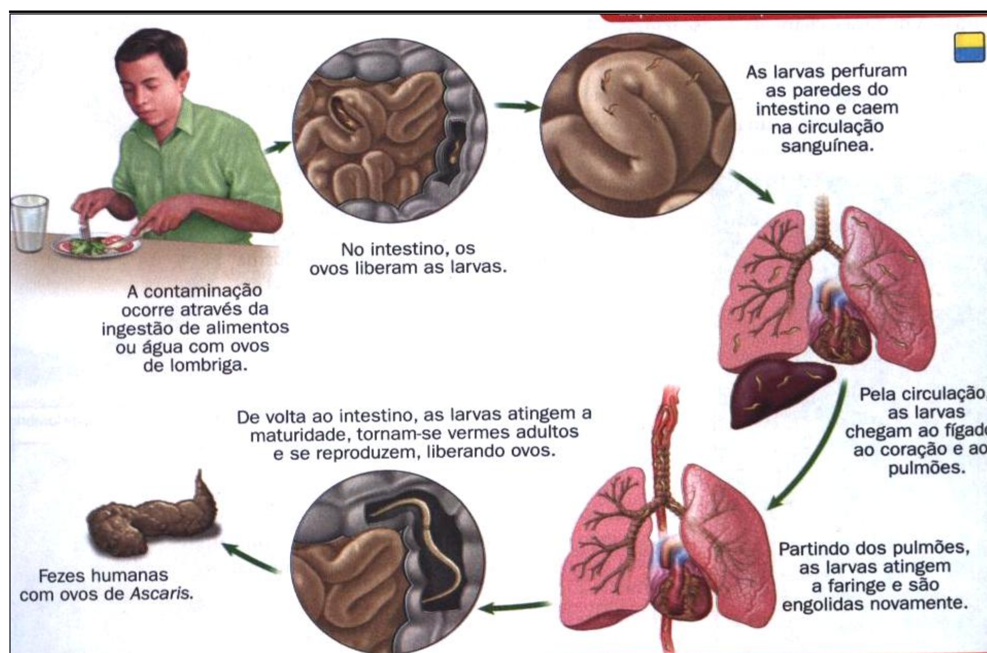
Causam a verminose conhecida como ___________________________ que afeta milhões de pessoas ao redor do mundo. Durante a cópula, o macho se prende à fêmea com a ajuda de sua extremidade afilada e libera os espermatozóides que se movimentam por **movimentos ameboides** (os espermatozóides não apresentam cílios e / ou flagelos) e chegam até os ovidutos das fêmeas, onde ocorre a **fecundação** (______________________); os ovos desenvolvem uma casca protetora e as fêmeas os eliminam pelo poro genital; esses se misturam às **fezes** do hospedeiro (uma fêmea é capaz de depositar cerca de 200 mil ovos por dia). Ao defecar, os ovos são eliminados no ambiente e podem **contaminar a água e os alimentos** como verduras e frutas. Ao **ingerir os ovos (transmissão passiva)**, que podem ficar viáveis por certos períodos no ambiente devido à presença da casca protetora, as larvas perfuram a parede intestinal caindo na **corrente sanguínea** de onde passam por certos órgãos do corpo até chegarem aos **pulmões**; nesses, elas perfuram os alvéolos, sobem pelos **brônquios** e chegam até a **faringe**, onde são novamente **deglutidas** atingindo novamente o intestino onde se tornam adultas e reiniciam o ciclo.

Os **sintomas** são variados como **cólicas intestinais** e **náuseas** devido à presença dos vermes na região intestinal, **manchas esbranquiçadas na pele** por causa de toxinas eliminadas pelo *Ascaris*, e sintomas de **bronquite e pneumonia** por causa da migração desses vermes pelo sistema respiratório.

A **profilaxia** envolve **medidas higiênicas** básicas como **lavar bem os alimentos a serem ingeridos**, **beber somente água filtrada ou fervida**, **lavar as mãos antes das refeições**, medidas de **saneamento básico** e tratamento dos doentes.

Observações:

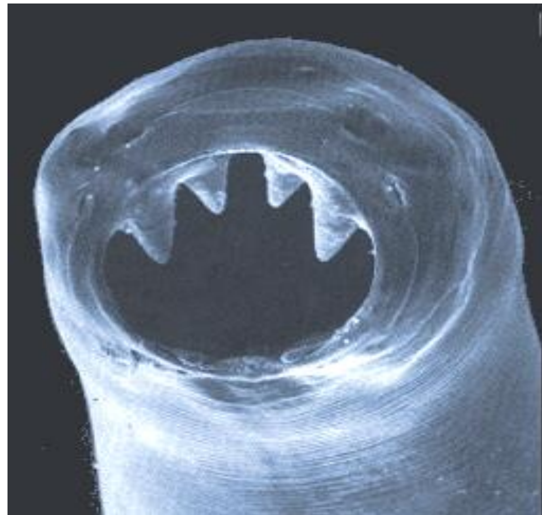
- **Ciclo cárdio pulmonar:** ____
____
____
- **Vermes monoxenos:** ____
____



Patogenia: ____________
Ciclo: ________________
____
____
Hábitat:____________
Transmissão: _________
____
____
____
____
Profilaxia:___________
____
____
____
____
____
____

- ***Ancylostoma duodenale e Necator americanus*:**





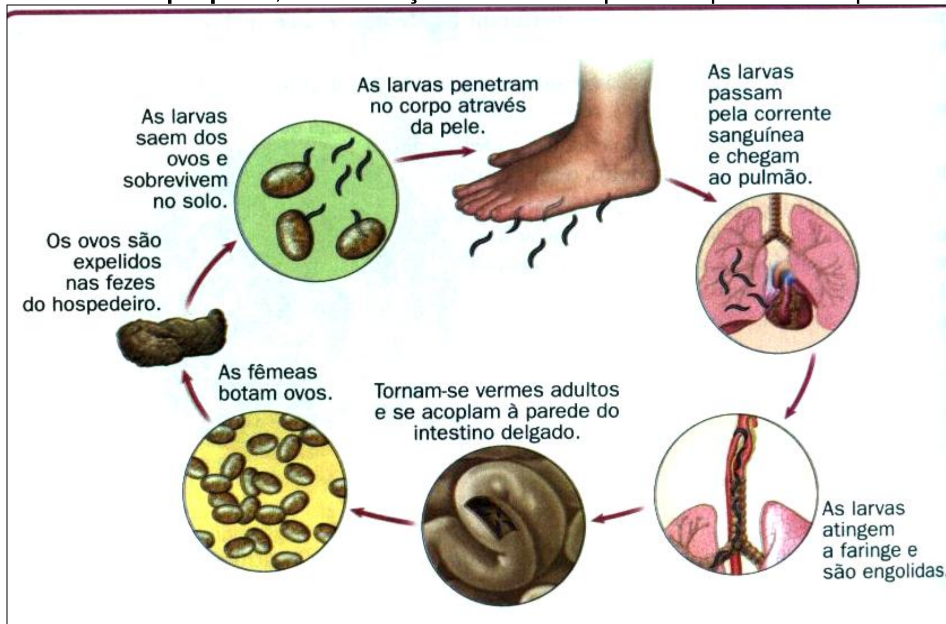
Imagens do personagem Jeca Tatu de Monteiro Lobato que serviu como ferramenta em favor do saneamento básico no início do século passado no Brasil e foto mostrando a região anterior do verme *A. duodenale*, um dos causadores do amarelão; note os dentículos na boca utilizado para perfurar a parede intestinal dos hospedeiros.

São os responsáveis por uma verminose conhecida como ______________________ ou _______________ ou ____________________ ou ainda **opilação**; também são vermes **monoxenos** e com dimorfismo sexual.

Esses **parasitas intestinais** com cerca de 1,5 cm de comprimento são **hematófagos** e possuem estruturas cortantes ao redor da boca utilizadas na fixação do parasita à parede intestinal causando sangramentos. Depois da **cópula**, as fêmeas liberam os ovos na luz intestinal onde se misturam com as **fezes** do hospedeiro, chegando dessa forma ao ambiente. Nos **solos úmidos**, as **larvas eclodem** e podem viver temporariamente se alimentando de bactérias. Se uma pessoa entrar em contato **descalça** com essas larvas, a **penetração** ocorre de forma **ativa** através da pele humana e as larvas chegam à corrente sanguínea. Pelo sangue, essas larvas passam pelos **pulmões** e da mesma forma que acontece com as lombrigas, perfuram os **alvéolos** chegando à faringe, de onde são **deglutidas** a atingem o intestino, onde se tornam adultas e reiniciam o ciclo.

Os **sintomas** são **irritações da pele** devido à penetração ativa das larvas, **anemia** devido à perda de sangue causada pelas lesões da parede intestinal, deixando a **pessoa amarelada e fraca**, além de **distúrbios pulmonares** devido à migração dessas larvas pelo sistema respiratório.

A **profilaxia** deve ser feita tomando-se medidas de **saneamento básico**, **evitar fazer suas necessidades em locais impróprios**, **andar calçado** e tratar as pessoas parasitadas por esses vermes.



Patogenia: _______________

Ciclo: __________________

____

____

Hábitat: ______________

____

Transmissão: ____________

____

____

____

____

Profilaxia: ______________

____

____

____

____

Observação:

- **Hematofagia:** ____

- ***Ancylostoma braziliensis*:**

Esse verme é um parasito intestinal de **cães e gatos** com um ciclo muito parecido ao do *A. duodenale* e ao do *N. americanus*. Quando cães e gatos parasitados defecam, os ovos desse verme chegam ao solo liberando larvas, que ocasionalmente podem atingir seres humanos causando uma parasitose conhecida como **bicho geográfico** ou ***larva-migrans***. Nesse caso, as larvas não conseguem chegar à corrente sanguínea para completar o ciclo e ficam migrando pela epiderme causando lesões em formas de linhas parecidas com mapas geográficos. Ocorre principalmente em pessoas que frequentam áreas também frequentadas pelos seus hospedeiros originais.

Os **sintomas** são **forte coceira e irritação da pele**, principalmente à noite. Para se evitar essa parasitose, deve-se **evitar andar descalço** em praias e parques com areias frequentadas por cães e gatos, evitar levar esses animais para passear nesses locais e tratamento dos animais doentes.

- ***Wuchereria bancrofti:***

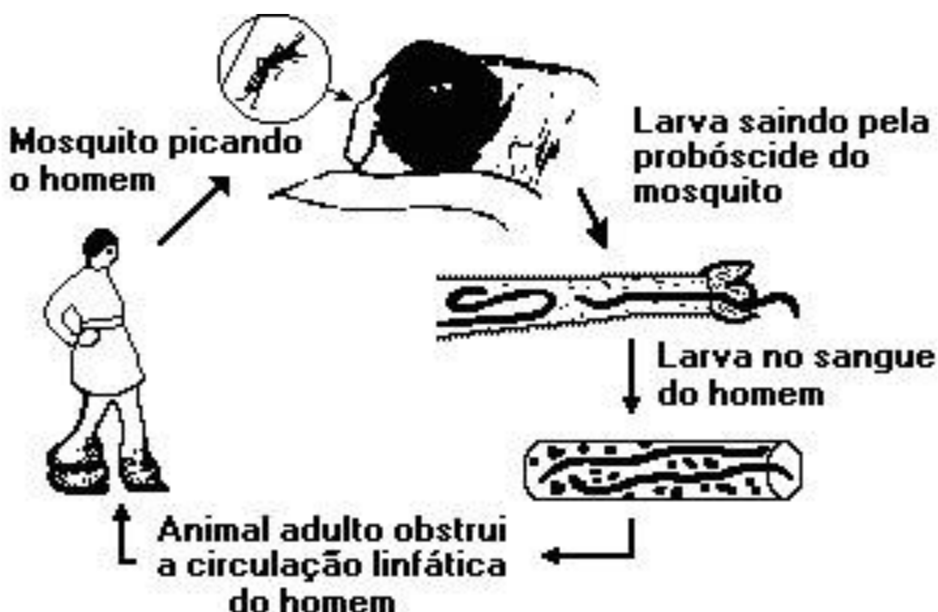
Conhecida popularmente como **filária**, esse verme parasita os **vasos linfáticos** dos seres humanos, possui cerca de 4 a 8 cm de comprimento e é o causador da **filariose**, uma parasitose que atinge aproximadamente 120 milhões de pessoas.

Quando adultas, as filárias se **reproduzem sexuadamente** nos vasos linfáticos dos seres humanos e dos ovos, eclodem larvas denominadas **microfilárias** que passam para a corrente sanguínea. Esse verme é **heteroxeno**, possuindo como **hospedeiros intermediários mosquitos** fêmeas do **gênero *Culex***. As fêmeas são **hematófagas** e ao se alimentarem de sangue de uma pessoa contaminada, sugam as microfilárias; essas perfuram o intestino do inseto e se alojam na sua musculatura, onde passam por um estágio até se tornarem larvas infectantes. Ao picar uma pessoa sadia, o **mosquito transmite** as formas larvais infectantes do verme, que no organismo humano chegam até os vasos linfáticos, tornam-se adultas e completam o ciclo.

A **filariose** inicialmente causa **alergias**, **febres** e **inchaço dos linfonodos**; em estágios mais avançados, **obstruem os vasos linfáticos causando inchaços**, principalmente nas pernas, mamas e testículos devido ao extravasamento da linfa que se acumula nos tecidos causando a **elefantíase**.

Sua **prevenção** é feita **combatendo-se os mosquitos vetores** da doença, proteger as janelas e portas das casas com telas, usar repelentes e tratamento das pessoas doentes.

Obs.: Sistema linfático: Sistema paralelo ao circulatório, constituído por uma vasta rede de vasos (vasos linfáticos), que se distribuem por todo o corpo e recolhem o líquido tissular (linfa) que não retornou aos capilares sanguíneos, filtrando-o e reconduzindo-o à circulação sanguínea. É constituído pela linfa, vasos e órgãos linfáticos. Suas funções são remover os fluidos em excesso dos tecidos corporais, absorver os ácidos graxos e, subsequente transporte de gordura para o sistema circulatório além de produzir células de defesa do organismo.

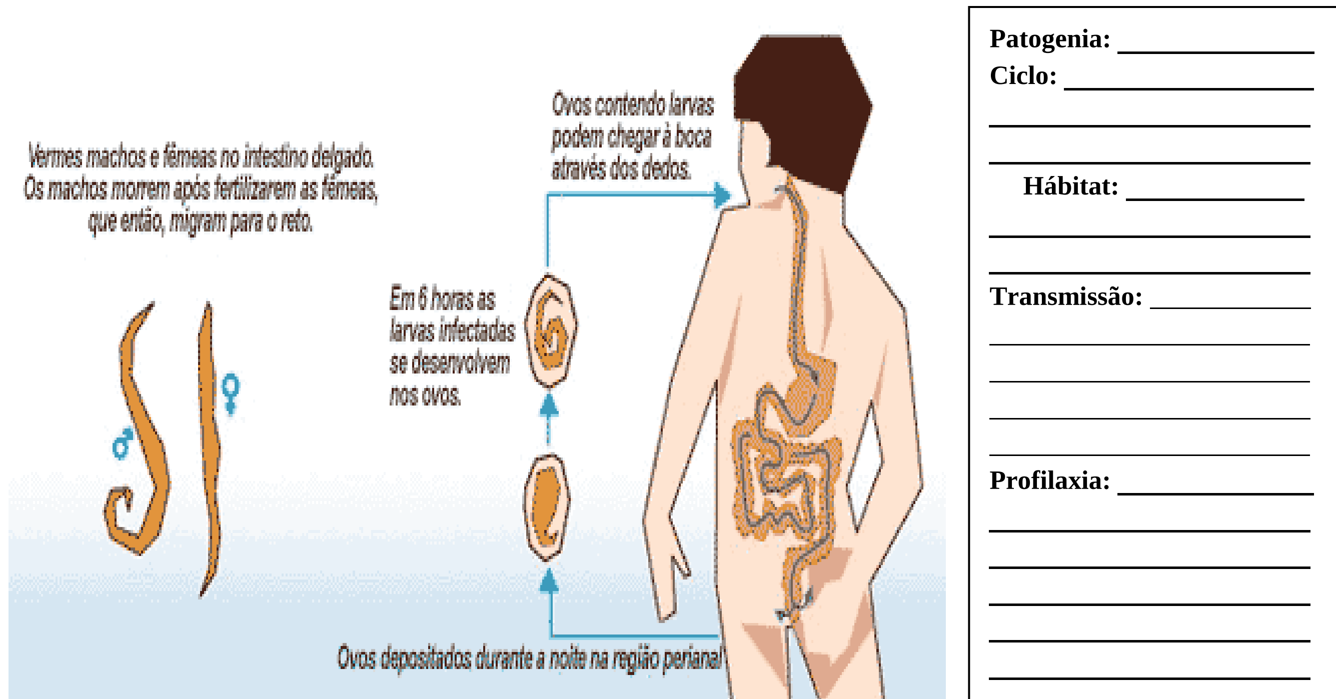


Patogenia: ______________
Ciclo: _________________
____
____
Hábitat: ____________
____
____
Transmissão: ___________
____
____
____
Profilaxia: ______________
____
____
____
____

- ***Enterobius vermicularis*:**

Verme com cerca de 0,5 a 1,0 cm de comprimento, conhecido como **oxiúro** e que vive no **intestino grosso** dos seres humanos causando a **oxiurose** ou **enterobiose**. É uma parasitose muito comum em crianças e de difícil controle devido à **auto contaminação**.

Após a cópula, as fêmeas migram durante a noite para a região perianal onde depositam seus ovos e morrem logo em seguida, causando uma irritação local que leva à pessoa a **coçar** contaminando seus dedos e unhas com ovos desses vermes. Colocando a mão na boca, ela se recontamina e também pode contaminar objetos ou mesmo os alimentos, de forma que se outra pessoa ingerir esses ovos, ela também será parasitada. No intestino, esses ovos liberam uma larva que se transforma em adultos e reiniciam o ciclo; também são vermes **monoxenos**. Os principais sintomas são coceira, náuseas, vômitos e intenso prurido anal.



➢ **Testes de Múltipla Escolha:**

1. (UFRGS-RS) A restrição do tamanho e da forma em planárias está diretamente relacionada:
a) À ausência de um sistema circulatório.
b) Ao sistema nervoso difuso.
c) À presença de protonefrídeos.
d) Ao hermafroditismo.
e) Á possibilidade de regeneração.

2. (Ceub-DF) Na evolução dos metazoários, as células nervosas são encontradas primeiro de forma difusa e só depois centralizaram-se em um gânglio cerebroide. Essa afirmação pode ser fundamentada a partir do estudo da anatomia comparada dos:
a) Cnidários e platelmintos.
b) Platelmintos e anelídeos.
c) Anelídeos e artropódos.
d) Artropódos e moluscos.
e) Moluscos e cordados.

3. (FGV-SP) Cientistas acabam de mapear o genoma do parasito que causa a esquistossomose. Atualmente, uma única droga é utilizada contra a doença. Conhecendo-se o genoma, espera-se que novas drogas possam ser desenvolvidas. No mundo, cerca de 200 milhões de pessoas apresentam a doença: de 2,5 a 3 milhões no Brasil.
(Jornal do Brasil, 15.09.2003)

Sobre o ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*, causador da esquistossomose, é correto dizer que:

a) O homem adquire a esquistossomose a partir da ingestão de ovos do parasita, presentes em alimentos lavados com água contaminada. Os ovos desenvolvem no sistema porta-hepático do homem, provocando aumento do volume do fígado. As cercarias resultantes são eliminadas com as fezes e, na água, penetram em caramujos do gênero *Biomphalaria*, nos quais

se reproduzem sexuadamente e produzem novos ovos.

b) No homem ocorre a reprodução sexuada do parasito. Os ovos são eliminados com as fezes humanas, eclodem na água, e as larvas penetram em caramujos, nos quais se reproduzem assexuadamente, produzindo cercárias. As cercárias abandonam os caramujos, penetram na pele humana e atingem o sistema porta-hepático, desenvolvendo-se em formas adultas sexuadas.

c) No intestino humano ocorre a reprodução sexuada do parasita. Os ovos produzidos são liberados com as fezes e levados para a água, onde se desenvolvem em larvas que contaminam caramujos do gênero *Biomphalaria*. No caramujo, as larvas dão origem às cercárias que abandonam o caramujo e, devido à ingestão de água ou alimentos contaminados, chegam ao intestino humano.

d) O homem adquire a esquistossomose a partir da ingestão de carne de porco ou de vaca, crua ou mal passada, contaminada com larvas do parasita. Estas se alojam no intestino e se desenvolvem em animais adultos, quando ocorre a reprodução sexuada. Novos ovos são produzidos e liberados com as fezes, contaminando a água.

e) Nos caramujos do gênero *Biomphalaria*, ocorre a reprodução sexuada do parasita. Os ovos são liberados na água, onde eclodem na forma de cercárias. Estas penetram na pele humana e atingem o sistema porta-hepático, onde reproduzem-se assexuadamente. São produzidas novas larvas que, eliminadas com as fezes humanas, contaminam novos caramujos.

4. (Mackenzie-SP) A elefantíase é uma verminose provocada por um nematódeo e seu principal sintoma é o inchaço de pés e pernas. Esse inchaço é provocado:

a) Pelo acúmulo de vermes nos vasos linfáticos, impedindo a reabsorção de linfa, que se acumula nos espaços intercelulares.

b) Pelo entupimento de vasos sanguíneos causado pela coagulação do sangue na tentativa de expulsar os vermes.

c) Pelo aumento do número de vermes nas células musculares das regiões infectadas.

d) Pelo acúmulo de vermes nos capilares sanguíneos, dificultando o retorno do sangue.

e) Pela reação do sistema imunológico à presença dos vermes.

5. (PUC-RS) Os platelmintos são animais que apresentam o corpo achatado e sua espessura, quase desprezível, proporciona uma grande superfície em relação ao volume, o que lhes traz vantagens. A forma achatada desses animais relaciona-se diretamente com a ausência dos sistemas:

a) Digestivo e excretor.

b) Respiratório e circulatório.

c) Excretor e circulatório.

d) Digestivo e secretor.

e) Secretor e nervoso.

6. (UFS-SE) Comparando-se os ciclos de vida de platelmintos e nematóides parasitas do homem, pode-se afirmar que estágios larvais de vida livre somente nos gêneros:

a) *Schistosoma e Ancylostoma*;

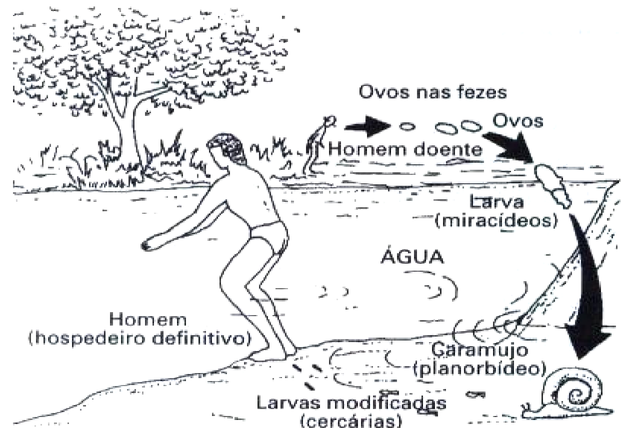
b) *Ancylostoma e Ascaris*;

c) *Ascaris e Taenia*;

d) *Taenia e Wuchereria*;

e) *Wuchereria e Schistosoma*;

7. (UFJF-MG) O esquema abaixo representa o ciclo evolutivo de um parasito. Quando no hospedeiro definitivo, causa a:



a) Doença de Chagas.

b) Esquistossomose.

c) Teníase.

d) Elefantíase.

e) Leishmaniose.

8. (UFJF-MG) Em estudos sobre o ciclo vital de uma espécie de animal parasito foram obtidas as seguintes informações:

I. Os ovos da referida espécie são eliminados com as fezes de seu hospedeiro.

II. Esta espécie de parasito não tem hospedeiro intermediário.

III. No meio externo, os ovos eclodem e liberam larvas que penetram ativamente pela pele do hospedeiro.

IV. Suas formas adultas vivem no intestino delgado do hospedeiro.

Tais dados indicam que a espécie do parasito estudada é:

a) *Taenia solium*.
b) *Ascaris lumbricoides*.
c) *Tripanosoma cruzi*.
d) *Fasciola hepática*.
e) *Ancylostoma duodenale*.

9. (Cesgranrio-RJ) " O saneamento básico ainda é contrastante. Enquanto na região Sudeste 80% das residências dispõem de abastecimento de água, coleta de lixo e rede de esgoto, apenas 20% dos lares do Norte e Nordeste têm esta infra-estrutura."

(Revista "Isto é", n° 1297,1994)

Estas condições tornam as regiões Norte e Nordeste mais propensas do que a Sudeste a epidemias de:

a) Doenças coronarianas, úlcera péptica e câncer de pulmão.
b) Hipertensão arterial, cirrose hepática e diabete melito.
c) Varíola, febre amarela e sarampo.
d) Poliomielite, botulismo e doença de Chagas.
e) Disenteria amebiana, amarelão e teníase.

10. (UFRGS) Escolha a alternativa que melhor completa o quadro a seguir, com relação aos grupos de invertebrados.

Grupo	**Exemplares**	**Digestão**	**Hábitos de vida**
Porífera	Esponjas	**1**	Filtradores aquáticos geralmente marinhos.
2	Anêmonas-do-mar	Cavidade gastrovascular com apenas uma abertura; intra e extra celular.	Alguns se encontram entre os principais construtores de recifes.
Grupo	**Exemplares**	**Digestão**	**Hábitos de vida**
Platyhelminthes	**3**	Trato digestivo incompleto com apenas uma abertura, exceto nos cestódeos (sistema digestivo ausente)	Muitos parasitas de outros animais.
Nematoda	Filárias	Trato digestivo completo, com boca e ânus.	**4**

	1	**2**	**3**	**4**
a)	Extracelular	Echinodermata	*Fasciola hepatica*	Muitos parasitas de outros animais.
b)	Intracelular	Cnidaria	*Ascaris lumbricoides*	Alguns filtradores marinhos.
c)	Extracelular	Aschelminthes	*Necator americanos*	Muitos parasitas de vegetais.
d)	Intracelular	Cnidaria	*Taenia saginata*	Muitos terrestres de vida livre.
e)	Extracelular	Cnidaria	*Schistosoma mansoni*	Alguns predadores aquáticos.

Capítulo 8 – Filo Mollusca:

1 – Características Gerais:

É o segundo maior filo do reino animal em número de espécies descritas com mais de 150 mil. O nome molusco vem do fato dos representantes desse filo apresentar o corpo mole (*mollis* = mole). São animais **sem segmentação corporal**, **bilaterais**, **triblásticos, protostômios** (o blastóporo dá origem à boca) e **celomados**, com o celoma reduzido formado por **esquizocelia**.

Alguns apresentam uma **concha** externa (característica primitiva) revestindo o seu corpo que atua na proteção do mesmo, como por exemplo, os caramujos e as ostras. Em outros ocorre uma concha interna bastante reduzida como nas lulas. Há ainda os que são completamente desprovidos de tal estrutura como os polvos. A maioria dos representantes desse filo vive nos mares, mas existem representantes de água doces e também terrestres.

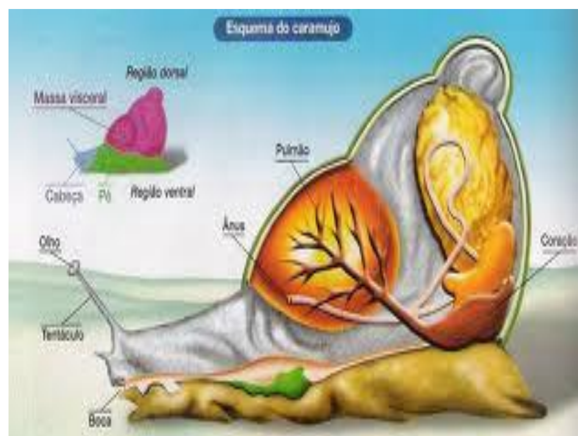


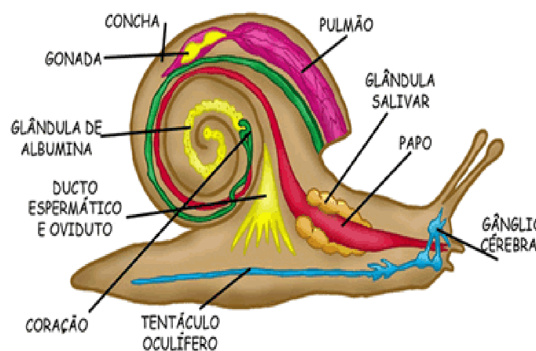
2 – Organização Corporal e Fisiologia:

Apesar da grande variedade de formas corporais, todos os moluscos possuem o corpo constituído de três partes:

- **Cabeça:** região onde estão localizadas as estruturas sensoriais (olhos e tentáculos) e boca; nos bivalves (ostras e mexilhões), essa região é bastante reduzida enquanto nos cefalópodes (polvos e lulas) ela é bastante desenvolvida.
- **Pé:** estrutura musculosa especializada na locomoção, fixação e escavação; nos cefalópodes estão transformados nos tentáculos.
- **Massa Visceral:** conjunto de órgãos que atua na digestão, respiração, circulação, excreção e reprodução.

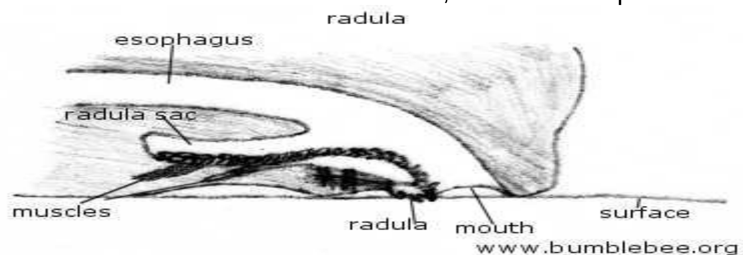
Essa massa é envolvida por uma estrutura denominada **manto** que é a responsável pela **secreção da concha** nos representantes que a possuem. Geralmente, a concha é constituída por três camadas: a nacarada ou perolada (mais interna), a prismática e a orgânica ou perióstraco, mais externa.





Anatomia de um molusco gastrópode e esquema de sua região interior.

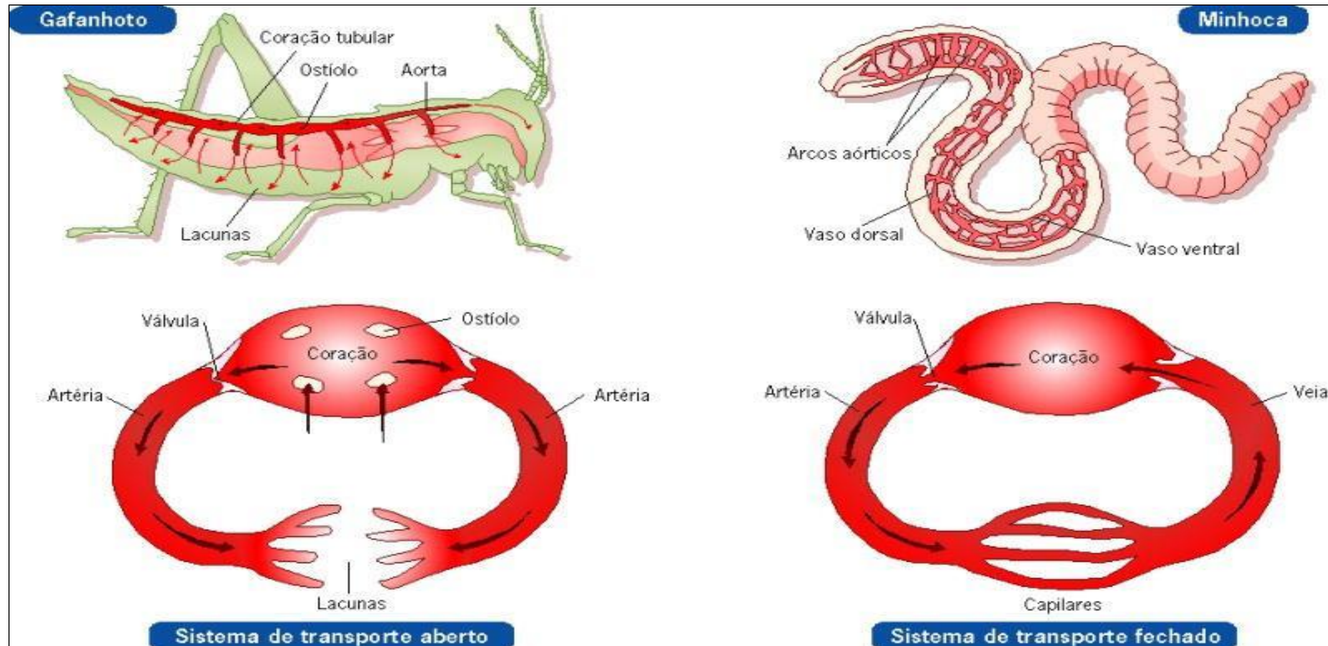
O **sistema digestório** é constituído por boca, estômago, intestino e ânus além do **hepatopâncreas**. Na boca existe uma estrutura denominada _______________ dotada de dentículos quitinosos utilizados para **raspar alimentos** incrustados no substrato e também glândulas que secretam enzimas que ajudam na digestão dos alimentos, digeridos inicialmente na cavidade estomacal e finalizada no interior das células – _______________________________. A abertura do ânus localiza-se na cavidade do manto, onde se encontram também as aberturas do rim, do sistema reprodutor e as estruturas respiratórias.



A **rádula** é uma espécie de língua raladora presente nos moluscos, **exceto** nos **bivalves** que são **animais filtradores**; possui fileiras de "dentes" quitinosos quês se movimentam através da contração de músculos raspando as superfícies.

A **circulação** nos moluscos é do **tipo aberta**, onde o sangue entra em contato direto através das lacunas com os tecidos. Nos **cefalópodes**, entretanto, a circulação é do **tipo fechado**, na qual o sangue permanece o tempo inteiro no interior dos vasos sanguíneos. A **respiração** é realizada através de ____________________ nas **espécies aquáticas** e por ____________________ ou pele nas **espécies terrestres**; ainda assim, mesmo

as espécies que apresentam respiração pulmonar ou cutânea necessitam viver em regiões úmidas, já que não possuem mecanismos que evitem a perda de água por evaporação. A **excreção** ocorre por meio de **metanefrídios**, estruturas formadas por uma cavidade denominada funil ciliado cuja função é filtrar o líquido do celoma e por outra abertura por onde os excretas chegam ao meio externo. O **sistema nervoso** é **ganglionar** formado por vários pares de gânglios unidos por cordões nervosos localizados na região ventral; os gânglios são mais desenvolvidos na região cefálica.



Imagens comparando a circulação aberta e fechada. A **circulação aberta** (o sangue ou hemolinfa não circula sempre no interior dos vasos) ocorre nos moluscos não cefalópodes e também nos artrópodos; nos cefalópodes, anelídeos e cordados a **circulação** é **fechada** (o sangue percorre todo o corpo no interior dos vasos).

Observações:

- **Circulação aberta:** ____

____

Trajeto do sangue (hemolinfa):

- **Circulação fechada:** ____

____

Trajeto do sangue:

- **Respiração branquial:** ____

____

- **Respiração pulmonar:** ____

____

- **Novidades evolutivas dos moluscos em relação aos grupos anteriores:** ______________

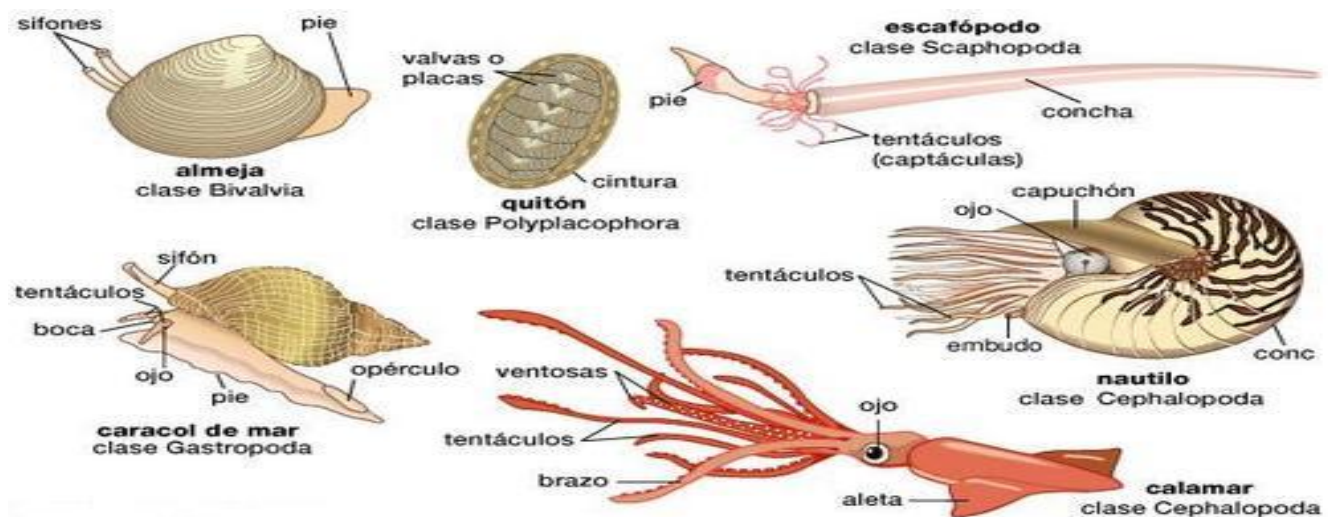
____

____

3 – Classificação dos Moluscos:

A classificação dos moluscos em classes é baseada na **presença e forma da** concha e no desenvolvimento da cabeça, pé e saco visceral. As principais classes são:

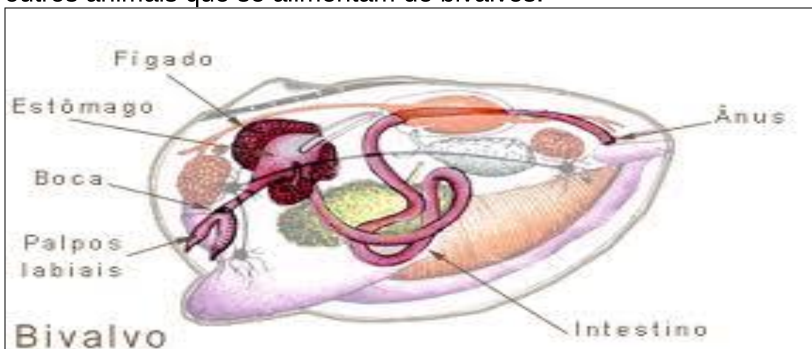
- **Classe Aplacaphora:** são moluscos marinhos de águas profundas considerados os mais primitivos entre os grupos viventes; apresentam o corpo vermiforme coberto por espículas calcárias com tamanho aproximado de 2cm. Cerca de 320 espécies descritas.
- **Classe Monoplacophora:** são moluscos que apresentam uma única concha recobrindo a massa visceral e o pé; são exclusivamente marinhos habitando águas profundas e alimentam-se de microorganismos filtrados na água. São conhecidas apenas 6 espécies.
- **Classe Polyplacophora:** animais marinhos que possuem uma concha constituída por 8 placas articuladas entre si; são conhecidos popularmente como **quítons** sendo bastante comuns nos costões rochosos; se alimentam de algas e outros organismos raspados das rochas através da rádula.
- **Classe Scaphopoda:** apresentam uma concha única alongada de forma cônica aberta nas duas extremidades; o pé é adaptado à escavação e vivem enterrados nos ambientes marinhos; se alimentam de microorganismos que capturam através dos pequenos tentáculos que possuem.



Diferentes espécies de moluscos.

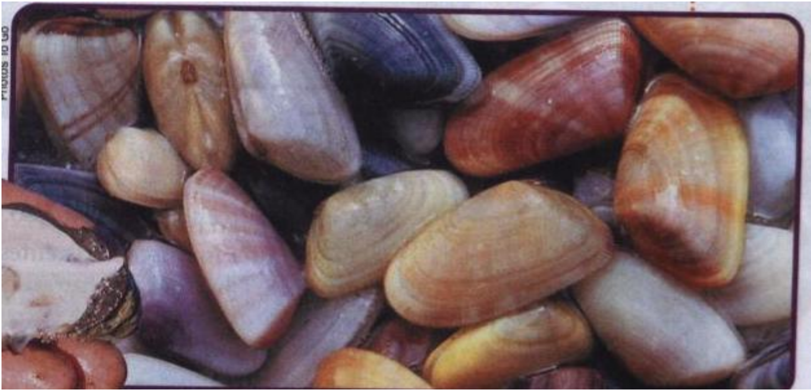
- **Classe Bivalvia:** os representantes dessa classe também são chamados de pelecípodes (pé em forma de machado, especializado na escavação) e tem como principal característica o fato de apresentarem uma **concha formada por duas valvas articuladas**; alguns também utilizam o pé para a locomoção. A **cabeça** é bastante **reduzida** nos representantes dessa classe.

Vivem na água doce ou no mar e são **animais filtradores** (**rádula ausente**) que se alimentam de partículas submersas na água que ao passarem pelas brânquias são selecionadas e levadas até a cavidade do corpo; assim, as brânquias, além da função de trocas gasosas, também atuam na obtenção de alimentos. O fato de serem animais filtradores é importante quanto ao fato de servirem como ______________________ da qualidade de água; por isso, são capazes de acumular toxinas e poluentes, o que pode causar a morte de outros animais que se alimentam de bivalves.





Aspecto interno de um bivalve, e conchas típicas desses animais também chamados de Pelecypoda ou Lamellibranchia.



Entre os bivalves, há **espécies** ________________ (sexos separados) **e** espécies _________________ ou hermafroditas. De modo geral, a **fecundação ocorre externamente** e o **desenvolvimento é** ______________________, ou seja, apresenta fase larval com as larvas denominadas **trocófora** ou **véliger**.

É um grupo que tem espécies importantes para os humanos, já que muitas são importantes na _______________________ e outras formam estruturas denominadas **pérolas** (ostras perlíferas). São exemplos de espécies usadas como alimentos algumas ostras (*Ostrea*) e os mexilhões (*Mytilus*);

As pérolas se formam como um ____________________________________ da própria ostra. Quando um corpo estranho como um grão de areia ou uma larva penetra entre o manto e concha do animal, vai ocorrendo a deposição de camadas nacaradas em volta desse elemento intruso a fim de isolá-lo do resto do corpo do animal, formando assim, a pérola. As ostras perlíferas são encontradas principalmente no oceano pacífico.

- **Classe Gastropoda:** são os moluscos mais comuns, tendo representantes marinhos, terrestres e de água doce; a maioria apresenta **concha**, que é **única e espiralada** (caracóis e caramujos), mas ela pode está ausente em alguns (lesmas); o **pé** e a cabeça são bastante desenvolvidos, estando o pé localizado na região ventral e atuando na **locomoção**. Na cabeça encontram-se importantes estruturas sensoriais como olhos e tentáculos.

Existe grande variedade quanto à alimentação entre os representantes desse grupo; há espécies **herbívoras**, **detritívoras** e **carnívoras**. Os **gastrópodes aquáticos respiram através de** _________________ **enquanto os terrestres utilizam** ________________ para realizarem as trocas gasosas. Entretanto, há espécies aquáticas que respiram por meio de pulmões como os **planorbídeos** que necessitam subir até a superfície para realizar as trocas. Há ainda os que não apresentam nem pulmões nem brânquias, respirando através da superfície corporal (**respiração cutânea**) como é o caso das lesmas terrestres e dos nudibrânquios, conhecidos popularmente como lesmas marinhas.

A reprodução pode ocorrer de diferentes maneiras dependendo das espécies; há aquelas que são **dioicas** e as que são **monoicas**; a **fecundação** em algumas **ocorre externamente enquanto em outras ela é interna** e o **desenvolvimento** pode ser **direto ou indireto** (larva trocófora e véliger).

Algumas espécies são especialmente **importantes** para os seres humanos, pois são utilizadas na _____________________ (escargot) e alguns são ____________________________________ como os **planorbídeos** que são os hospedeiros intermediários de um verme trematódeo denominado *Schistosoma mansoni*, causador da _________________________ ou barriga d'agua.



Imagens de diferentes gastrópodes conhecidos mostrando a variedade de formas das conchas no grupo.

Notas:

Detritívoro: ____________________________________
____
____
____
____

Carnívoro: ____________________________________
____
____

Herbívoro: ____________________________________
____
____

Onívoro: ____________________________________
____
____

- **Classe Cephalopoda:** são os representantes que apresentam a **cabeça e olhos bastante desenvolvidos** e os **pés modificados em tentáculos** que partem da cabeça e em uma estrutura denominada **funil**, orifício pelo qual o animal lança jatos de água que os fazem locomover.

Todos são **marinhos** e respiram através de brânquias; são caçadores e **capturam seus alimentos através dos tentáculos** dotados de ventosas nas extremidades. Os principais representantes são os **polvos** (não possuem concha), as **lulas** e as **sépias** (possuem concha interna reduzida) e os **náutilos** (apresentam concha externa espiralada). Nas lulas, o principal tipo de locomoção se dá por jatopropulsão, enquanto que os polvos deslocam-se caminhando pelo fundo através de seus tentáculos usando a jatopropulsão somente em casos especiais, como para fugir de predadores.

Possuem uma **glândula** especializada na produção **de tinta** que é importante nos **mecanismos de fuga** desses animais quando se sentem em perigo, já que ao ser eliminada, essa tinta confunde o possível predador. Apresentam também células denominadas **cromatóforos** que lhes permitem mudar de cor e camuflarem-se no ambiente tornando-os menos visíveis às presas e predadores.

São animais **dioicos,** com **fecundação interna** e **desenvolvimento direto**, que só se reproduzem uma vez na vida, já que os machos morrem logo após a cópula e as fêmeas logo após os ovos eclodirem.

Muitas espécies de cefalópodes têm importância alimentar para os seres humanos, como os polvos e lulas.



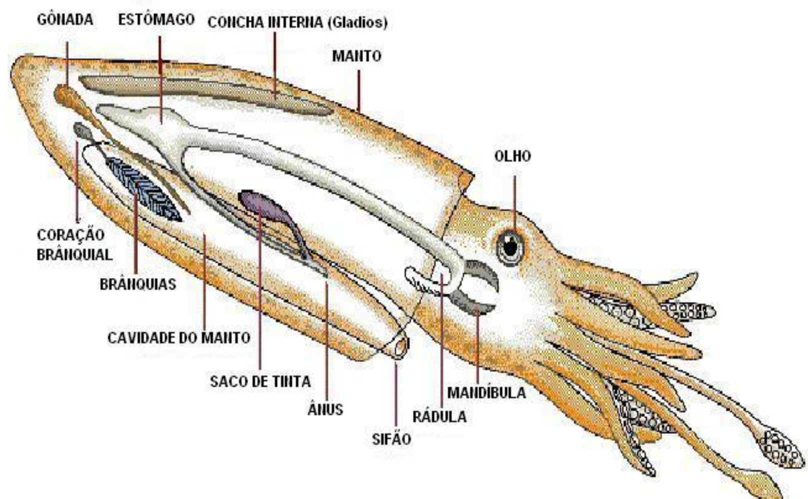


Imagem de um náutilos, cefalópode com concha externa espiralada e esquema de uma lula.

- **Testes de Múltipla Escolha:**

1. (UFMS) Os membros do filo Mollusca são invertebrados bastante conhecidos, tais como os caramujos, as ostras, as lulas e os polvos. Sobre esses animais é correto afirmar que (há mais de uma alternativa correta):
a. A maioria dos moluscos são de vida livre e habitam principalmente os ambientes aquáticos.
b. As trocas gasosas dos moluscos são realizadas, principalmente, pelas traqueias.
c. Uma característica marcante dos cefalópodes é a presença de olhos desenvolvidos semelhantes aos dos mamíferos.
d. As valvas dos bivalves mantém-se fechadas devido á ação dos músculos especializados.
e. Nos moluscos existe uma lâmina chamada rádula, que tem como função ralar os alimentos.
f. O sistema nervoso e o comportamento dos cefalópodes são bastante complexos, se comparados aos demais moluscos.

2. (UECE) Indique a opção que contém somente seres vivos que apresentam os sistemas circulatórios abertos:
a. Polvos, mexilhões e ostras.
b. Ostras, lulas e mariscos.
c. Mexilhões, lulas e polvos.
d. Mariscos, mexilhões e ostras.

3. (UCDM-MT) A rádula está presente em quase todos os moluscos e tem por função:
a. A respiração aérea do animal.
b. A reprodução assexuada.
c. A reprodução sexuada.
d. A redução dos alimentos a partículas muito pequenas, fato que facilita a ingestão do alimento.
e. A circulação aberta através da linfa de coloração branca e aspecto gelatinoso.

4. (PUC-MG/Mod.) Relacione a primeira coluna com a segunda:

I. Gastrópodes ( ) Classe mais numerosa em espécies, concha única e espiralada, habitando a terra, a água doce e salgada.
II. Bivalves ( ) Classe caracterizada por possui duas valvas, habitando a água doce e salgada.
III. Cefalópodes ( ) Grupo mais “evoluído”, podendo ou não apresentar concha.

Assinale a opção correta:
a. I, II, III; **b.** I, III, II; **c.** II, III, I; **d.** II, I, III; **e.** III, II, I;

5. (Unitau-SP) As conchas revestem-se de grande importância porque são utilizadas:
I. Pelos moluscos, como elemento de defesa contra os inimigos.
II. Nos estudos de filogenia, através dos fósseis.
III. Como matéria prima, na obtenção de calcário.
IV. Como proteção, pelos próprios moluscos, contra a perda de água por evaporação.
V. Nos estudos de classificação dos moluscos.
VI. Nos estudos arqueológicos, através dos grandes acúmulos das mesmas (sambaquis) deixados por populações primitivas.
Assinale:
a. Se apenas uma estiver correta.
b. Se apenas duas estiverem corretas.
c. Se apenas três estiverem corretas.
d. Se todas estiverem corretas.
e. Se apenas cinco estiverem corretas.

6. (FGV-SP) Os moluscos bivalves são organismos economicamente importantes como fonte de alimento para o homem, por possuir alto valor nutritivo. Eles conseguem filtrar grandes volumes de água em poucas horas, daí serem comumente chamados “organismos filtradores”, mas, em consequência, podem acumular, no trato digestivo, altas concentrações de microorganismos e compostos químicos tóxicos, eventualmente presentes na água onde vivem, assim pondo em risco a saúde pública e exercendo grande impacto social e econômico nas áreas de sua criação.
Assinale a afirmação correta.
a. Os moluscos não possuem sistema digestivo.
b. Os moluscos não possuem sistema nervoso ganglionar.
c. Os mexilhões possuem concha com apenas uma valva.
d. Nos mexilhões, as brânquias têm função respiratória e importante papel na nutrição.
e. Os moluscos são sempre hermafroditos.

7. (FMABC) As brânquias de moluscos bivalves e moluscos cefalópodes diferem funcionalmente entre si, porque as dos primeiros são:
a. Somente respiratórias, e as dos últimos apenas relacionadas com a alimentação.
b. Somente relacionadas com a alimentação, e as dos últimos apenas respiratórias.

c. Relacionadas com a respiração e alimentação, e as dos últimos apenas respiratórias.
d. Somente respiratórias, e as dos últimos relacionadas com a respiração e alimentação.

8. (UFRJ) João, aluno do ensino médio que estava fazendo uma revisão em seus apontamentos de zoologia, verificou que, ao contrário dos gastrópodes marinhos que apresentam respiração branquial, os gastrópodes dulcícolas (que vivem em água "doce") utilizam oxigênio atmosférico através de sua cavidade paleal que é ricamente vascularizada, como um pulmão primitivo. Surgiu, então, uma dúvida: "Por que esses animais aquáticos respiram por pulmões? Outros moluscos, como os bivalves, respiram por meio de brânquias, quer vivam em água "doce" ou salgada e o mesmo acontece com a maioria dos peixes. Por que, então, os gastrópodes dulcícolas não respiram por brânquias?"

João, ao formular tais questões, não lembrava que
a) vivendo em águas rasas, a respiração pulmonar permite um aproveitamento melhor do oxigênio atmosférico.
b) os gastrópodes dulcícolas representam o retorno ao ambiente aquático depois que seus ancestrais conquistaram o ambiente terrestre.
c) a pressão parcial do oxigênio em águas interiores é muito menor que na água do mar.
d) próximo à superfície, a disponibilidade de alimentos é maior.
e) os gastrópodes não são planctófagos, não podendo realizar a filtração.

9. (UEL) Na escala zoológica, os primeiros animais que apresentam estruturas especializadas para a respiração são os:
a. Espongiários;
b. Cnidários;
c. Platelmintos;
d. Moluscos;
e. Nematelmintos;

10. (Enem) Usada para dar estabilidade aos navios, a água de lastro acarreta grave problema ambiental: ela introduz indevidamente, no país, espécies indesejáveis do ponto de vista ecológico e sanitário, a exemplo do mexilhão dourado, molusco originário da China. Trazido para o Brasil pelos navios mercantes, o mexilhão dourado foi encontrado na bacia Paraná-Paraguai em 1991.

A disseminação desse molusco e a ausência de predadores para conter o crescimento da população de moluscos causaram vários problemas, como o que ocorreu na hidrelétrica de Itaipu, onde o mexilhão alterou a rotina de manutenção das turbinas, acarretando prejuízo de US$ 1 milhão por dia, devido à paralisação do sistema.

Uma das estratégias utilizadas para diminuir o problema é acrescentar gás cloro à água, o que reduz em cerca de 50% a taxa de reprodução da espécie.

GTÁGUAS, MPF, 4.ª CCR, ano 1, n.º 2, maio/2007 (com adaptações).

De acordo com as informações acima, o despejo da água de lastro:

a) É ambientalmente benéfico por contribuir para a seleção natural das espécies e, consequentemente, para a evolução delas.
b) Trouxe da China um molusco, que passou a compor a flora aquática nativa do lago da hidrelétrica de Itaipu.
c) Causou, na usina de Itaipu, por meio do microrganismo invasor, uma redução do suprimento de água para as turbinas.
d) Introduziu uma espécie exógena na bacia Paraná-Paraguai, que se disseminou até ser controlada por seus predadores naturais.
e) Motivou a utilização de um agente químico na água como uma das estratégias para diminuir a reprodução do mexilhão dourado.

11. (Fuvest) Uma pessoa tem alergia a moluscos. Em um restaurante onde são servidos “frutos do mar”, ela pode comer, sem problemas, pratos que contenham:
a. lula e camarão;
b. polvo e caranguejo;
c. mexilhão e lagosta;
d. lula e polvo;
e. camarão e lagosta;

12. (Unifor-CE) No processo reprodutivo do caracol de jardim, dois indivíduos se aproximam e unem seus poros genitais situados próximos à cabeça havendo uma troca recíproca de espermatozoides. Qual a alternativa da tabela abaixo que está de acordo com esse relato?

	Reprodução		Indivíduos		Fecundação	
	Assexuada	Sexuada	Monoicos	Dioicos	Externa	Interna
a)	X			X	X	
b)	X			X		X

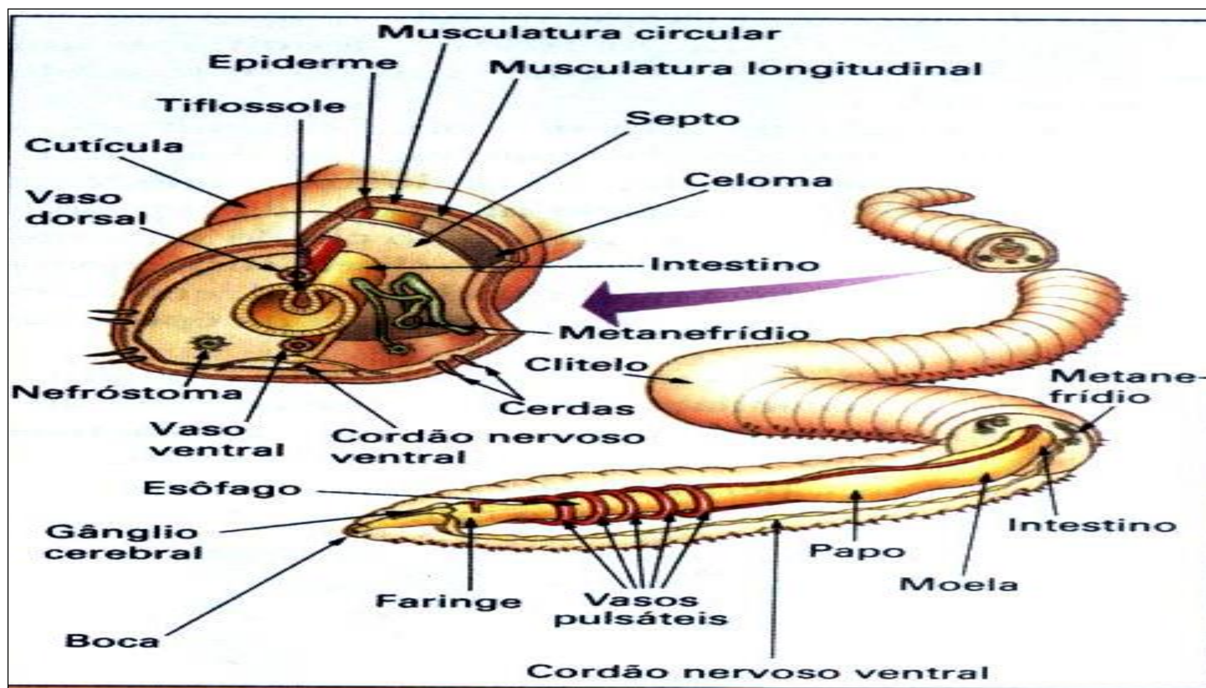
c)		X		X		X
d)		X	X			X
e)		X	X		X	

Capítulo 9 – Filo Annelida:

1 – Características Gerais:

Os representantes desse filo também são chamados de vermes segmentados e sua principal característica é possuir o **corpo dividido em anéis ou ___________________** estruturas semelhantes entre si onde os órgãos se repetem. A minhoca, por exemplo, possui em cada anel uma musculatura independente, um par de órgãos excretores e um par de gânglios nervosos. A metameria **proporcionou** aos animais que a possui uma **maior flexibilidade e** também uma **maior variedade de movimentos** que podem ser realizados, sendo assim, de vital importância na _________________________.

Os anelídeos apresentam três folhetos germinativos (_______________________), são **celomados** de **simetria bilateral** e **protostômios**. As cavidades celomáticas são preenchidas por um fluido – o **fluido celômico** - que atua na **circulação** transportando substâncias úteis e participando da **excreção** além de funcionar como um **esqueleto hidrostático**. O **sistema digestivo** dos anelídeos é _________________, (boca e ânus) com a **digestão** sendo **extracelular**; o **sistema excretor** é do tipo **metanefridial**. A **circulação** ocorre o tempo todo dentro de vasos, sendo assim uma **circulação** _________________. A **respiração** ocorre por meio de projeções corporais que atuam como **brânquias** nas espécies aquáticas ou por meio da pele – **respiração** __________________ - nas espécies terrestres. O **sistema nervoso** é do tipo **ganglionar**, com um par de gânglios por metâmero.



Anatomia interna de uma minhoca

2 – Classificação dos Anelídeos:

Tradicionalmente, os anelídeos são classificados em três classes (oligoquetas, poliquetas e aquetas ou hirudíneos), baseadas na **presença e na quantidade de cerdas** presentes no corpo. Atualmente, uma nova proposta considera duas classes:

- **Classe Polychaeta:** os poliquetos são os anelídeos que possuem nos anéis projeções denominadas ___________________________ onde estão inseridas **muitas cerdas corporais**

(que podem causar irritação na pele, caso entre em contato com a mesma – "vermes de fogo"); os parapódios também auxiliam a **locomoção** e **respiração** (atuando como brânquias).

A maioria dos poliquetos são animais marinhos apresentando grande variedade de espécies; a cabeça é bastante diferenciada nas espécies errantes (que se locomovem) e um pouco menos nas espécies sedentárias.

Os **poliquetos errantes são caçadores** e possuem olhos; **as espécies sedentárias são animais filtradores**, tubícolas e desprovidos de estruturas com funções visuais; além disso, a região cefálica é modificada apresentando tentáculos e brânquias que ajudam na captura de alimentos e respiração respectivamente. A **respiração pode ser cutânea ou branquial** (realizada através dos parapódios).

Na maioria dos casos, a reprodução é sexuada e os **poliquetos são dioicos** com algumas poucas espécies hermafroditas; apresentam diversos padrões reprodutivos. A **fecundação é geralmente externa** podendo ocorrer o **gregarinismo** (quando indivíduos de uma mesma espécie reúnem-se com um determinado objetivo a ser alcançado, e depois que isso ocorre, eles se separam); o **desenvolvimento é _________________** com larva denominada trocófora (a mesma dos moluscos – **evidência de parentesco evolutivo**). Em algumas espécies, pode ocorrer a **reprodução assexuada** do tipo **esquizogênese**, na qual ocorre a formação de zonas de brotamento em determinadas regiões específicas do corpo, e depois, por estímulos internos, ocorre o estrangulamento dessa região.




Imagens de poliquetos errante à direita e séssil à esquerda.

- **Classe Clitellata:** refere-se à presença do clitelo, estrutura relacionada à reprodução sexuada onde se abre o poro genital feminino.

A epiderme ao redor do clitelo é espessada e rica em glândulas que secretam muco (cópula), albumina (nutrição dos embriões) e o **casulo** onde ocorre o desenvolvimento dos embriões em juvenis (desenvolvimento direto). Todos os representantes são hermafroditas e a fecundação é sempre cruzada. Divide-se em:

- **Oligochaeta:** são os anelídeos que possuem **poucas cerdas corporais**, sendo as minhocas os principais representantes**.**

Há espécies **terrestres** que podem viver enterradas **em solos úmidos**, espécies **aquáticas de água doce** resistentes à poluição orgânica vivendo em rios e lagos e umas **poucas** espécies **marinhas**. A **cabeça** é **pouco diferenciada**, não possuem olhos ou esses são bastante reduzidos, não há parapódios e o tamanho de seus representantes pode variar de um milímetro até espécies de 2,0 m por 2,5 cm de comprimento.

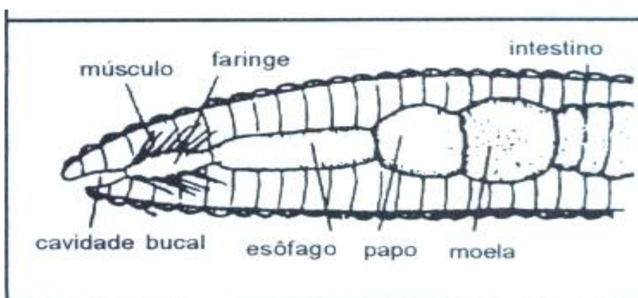
As minhocas que vivem enterradas têm uma grande **importância** para os seres humanos, já que podem ser consideradas "**arados vivos**". Elas deslocam-se em galerias construídas no solo através da contração de seus músculos longitudinais e circulares e usando as cerdas como apoio ao corpo; essa movimentação ajuda na __________________ do solo facilitando a absorção de oxigênio pelas plantas através de suas raízes. Não possuem órgãos respiratórios de forma que as trocas gasosas são realizadas pela epiderme quando a hemolinfa circula junto à superfície do corpo (**respiração cutânea)**. Possuem uma **cutícula** envolvendo o corpo que permanece úmida facilitando esse tipo de respiração; quando ela se resseca, torna-se impermeável ao oxigênio e o indivíduo morre asfixiado. Na epiderme, há a presença de **células** sensoriais **tácteis**, **quimiorreceptoras** e **fotorreceptoras** que quando ativadas, faz com que o animal se desloque na direção contrária à fonte luminosa (_____________________________).

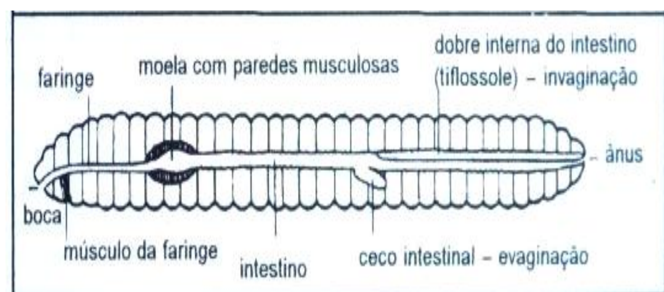
A minhoca possui **sistema digestório** constituído por boca, faringe, papo, moela, intestino e ânus. Alimentam-se de detritos orgânicos presentes no solo ingeridos através da boca pela ação sugadora da **faringe musculosa**. Da faringe, o alimento segue para o esôfago, diferenciado em duas estruturas: o **papo**, onde o alimento é armazenado e a **moela, onde ocorre a digestão mecânica**. Depois de triturado na moela, o alimento passa para o i**ntestino**, onde vai ocorrer a **digestão extracelular e absorção**. Os restos não aproveitáveis da digestão são eliminados através do ânus, uma abertura localizada na porção final do intestino.

Entre as porções anterior e posterior do intestino há os **cecos intestinais** e logo após essa estrutura ocorre uma dobra longitudinal do intestino denominada **tiflosole**; a **função** de ambas as estruturas é **aumentar a superfície de absorção alimentar**. A excreção é realizada pelos **nefrídeos** (um par por metâmero) e as excretas chegam ao meio externo através dos **nefridióporos**.

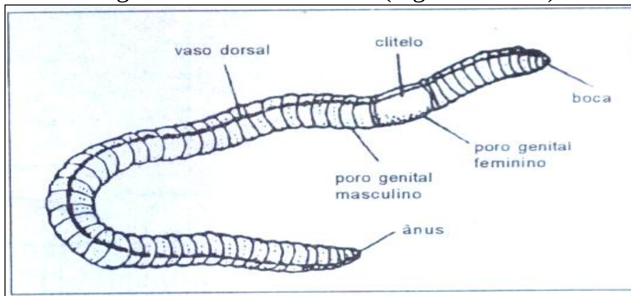
Como em todos os anelídeos, a **circulação** é **fechada** e possui um **vaso dorsal contrátil**, responsável por maior parte do **bombeamento do sangue** (**hemolinfa**); ainda existe a presença de vasos laterais que também atuam como **corações acessórios**. O sangue é dotado de **pigmentos respiratórios**, como a hemoglobina.

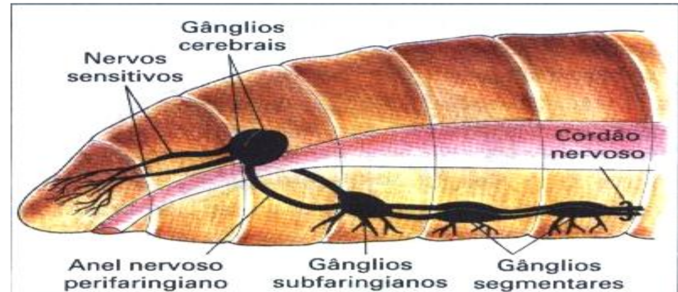
O sistema reprodutor feminino constitui-se de ovários, ovidutos, poros femininos e receptáculos seminais. O sistema reprodutor masculino compõe-se de testículos, vesículas seminais, espermiodutos e poros masculinos. A **fecundação** é **externa** e o acasalamento ocorre na superfície, quando elas saem das galerias subterrâneas. Quando se encontram, colocam-se em posições invertidas, de tal forma que os poros masculinos de uma coincidam com as aberturas dos receptáculos seminais da outra; elas então trocam espermatozóides e esses ficam armazenados nos receptáculos seminais; os óvulos então percorrem o oviduto, saem pelo poro feminino sendo recolhidos no casulo. Os espermatozóides passam então para esse **casulo**, onde ocorre a fecundação. Os ovos se desenvolvem e os casulos de cada uma delas vão se deslocando para região anterior até se soltarem do corpo no solo. O **desenvolvimento** nos anelídeos é **direto**.



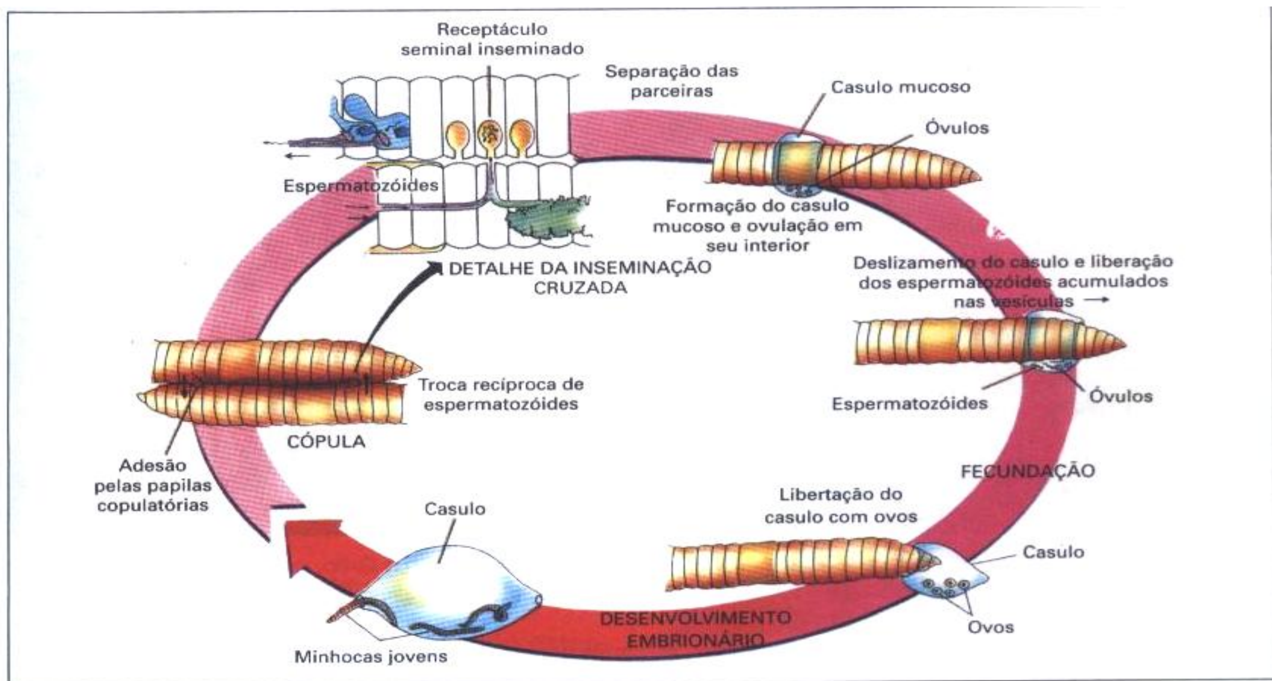


Sistema digestivo de uma minhoca (região anterior) e desde a boca até o ânus. Observe o ceco intestinal e o tiflosole.





Aspecto externo de uma minhoca e esquema do sistema nervoso mostrando os gânglios cerebrais (um por metâmero).



Ciclo de vida de uma minhoca. Note, que apesar de monóicas, a fecundação é cruzada e externa, no casulo.

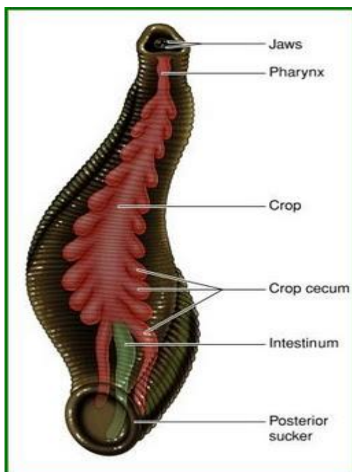
- **Hirudinea:** os hirudíneos ou (aquetas) são os anelídeos **desprovidos de cerdas corporais** e dotados de **ventosas** nas extremidades corporais (a anterior ao redor da boca usada para se fixar e conseguir alimento e a posterior que ajuda na fixação do verme ao substrato).

Existem espécies de hirudíneos na água doce, no mar e nos ambientes terrestres úmidos; o tamanho varia de 0,5 cm até 30 cm de comprimento. Seu corpo é achatado dorsoventralmente e, apesar de viverem na maioria do tempo presos, podem se locomover utilizando a sua musculatura e ventosas num movimento denominado **mede-palmos**. Apesar de conhecidas popularmente como **sanguessugas** (muitas são ectoparasitas hematófagas), há espécies predadoras e necrófagas.

Não possuem apêndices na região cefálica, mas possuem olhos. As espécies hematófagas ao se alimentarem, utilizam a **ventosa oral** para se fixar e os dentículos para cortar a pele; uma **faringe** bastante **musculosa** suga o sangue e existe na sua saliva uma substância anticoagulante denominada hirudina, que impede a coagulação do sangue do hospedeiro.

São seres **hermafroditas** (monoicos) que apresentam **desenvolvimento direto**, sem estágio larval; possuem um clitelo como nos oligoquetas que também tem a função de secretar um casulo no qual os ovos oriundos da fecundação irão se desenvolver.

Algumas espécies de sanguessugas ainda são **utilizadas** em locais mais remotos no **tratamento** de hipertensão e no tratamento de hematomas. Um exemplo é a espécie *Hirudo medicinalis*, uma sanguessuga de água doce.







Figuras mostrando exemplares de *H. medicinalis* no tratamento medicinal; à esquerda fotomicrografia de uma sanguessuga; no centro, indivíduos sugando o sangue de uma pessoa com hematoma no pé, a fim de diminuir o inchaço local e à direita, um espécime no punho de uma pessoa .

Figura mostrando a locomoção que os hirudíneos realizam denominado mede-palmos.

Testes de Múltipla Escolha:

1. (Mackenzie-SP) Assinale a alternativa incorreta a respeito dos moluscos.
a) Têm respiração pulmonar ou branquial.
b) São animais diploblásticos acelomados.
c) Têm excreção através de nefrídios.
d) São de sexos separados ou hermafroditas.
e) Possuem o corpo constituído, basicamente, por cabeça, pé e massa visceral.

2. (PUC-MG) Observe a figura abaixo:

Encontra-se cavidade do manto em:
a) 1; **b)** 2; **c)** 3; **d)** 4; **e)** 5;

3. (U.E. Londrina-PR) Os anelídeos são animais:
a) protostômicos e acelomados;
b) protostômios e pseudocelomados;
c) protostômicos e celomados;
d) deuterostômicos e pseudocelomados;
e) deuterostômicos e celomados;

4. (Unisinos-RS) A área de Edafologia da Unisinos estuda a importância da minhoca na recuperação do solo. É uma alternativa de baixo custo e bastante eficiente para fertilização dos solos brasileiros, já bastante pobres.
Assinale a característica que pode ser atribuída às minhocas (anelídeos – oligoquetas).
a) Marinhos, com projeções laterais denominadas parapódios.
b) Com ventosas na região anterior e posterior do corpo.
c) São de sexos separados.
d) Respiração branquial.
e) Respiração cutânea.

5. (UFPA) A rádula presente em alguns moluscos é uma estrutura relacionada com:
a) transpiração;
b) reprodução;
c) excreção;
d) locomoção;
e) alimentação

6. (UFMG) Na prática médica, a utilização de sanguessugas como agentes indutores de sangramento remonta ao ano de 180 a.C. Atualmente, as sanguessugas têm sido usadas na prevenção de necrose tecidual, após cirurgias reparadoras. Considerando esta situação, é correto supor que o uso de sanguessugas se deve à:
a) Redução de oxigênio nos tecidos lesados.

b) Estimulação da atividade da trombina.
c) Ação anestésica.
d) Prevenção da coagulação sanguínea.

7. (U.F. Uberlândia-MG) A produção de pérolas requer a introdução artificial de pequenas partículas estranhas no manto. Este circunda o corpo estranho e secreta camadas sucessivas de nácar sobre ele. Os animais são mantidos em cativeiros por muitos anos até que as pérolas sejam formadas. Os animais utilizados nesse processo pertencem, respectivamente, ao filo e a classe:
a) Mollusca e Gastropoda.
b) Arthropoda e Crustacea.
c) Arthropoda e Insecta.
d) Mollusca e Cephalopoda.
e) Mollusca e Pelecypoda.

8. (Cesgranrio) Relacione os diagnósticos numerados de **I** a **V** com os filos de invertebrados designados de **P** a **U**.

I. Animal filtrador, com nível de organização corporal simples.
II. Animal com forma de pólipo ou de medusa formado por duas camadas celulares (diblásticos).
III. Animal de corpo achatado formado por três tecidos embrionários.
IV. Animal de corpo fino e tubular, triblástico, cavidade corporal denominada pseudoceloma.
V. Animal de corpo mole com ou sem concha, triblástico, cavidade corporal denominada celoma.

P – Poríferos **S – Nemathelminthes**
Q – Cnidários **T – Mollusca**
R – Platyhelminthes **U – Annelida**

a) I – P; II – Q; III – R; IV – S; V – T.
b) I – P; II – Q; III – R; IV – T; V – S.
c) I – Q; II – T; III – P; IV – U; V – R.
d) I – U; II – T; III – S; IV – R; V – Q.
e) I – U; II – T; III – S; IV – T; V – S.

9. (FCC – Londrina-PR) Qual dos seguintes animais abaixo está mais relacionado à lula?
a) caramujo;
b) lombriga;
c) planária;
d) minhoca;
e) tatuzinho;

10. (UFGO) Todas as características abaixo pertencem ao filo Mollusca, **exceto**:
a) presença de brânquias;
b) presença de concha externa;
c) presença de rádula;
d) ausência de celoma;

11. (PUC/Campinas-SP) A rádula é um órgão ralador dos alimentos nos moluscos. Está ausente nos representantes da classe:
a) Amphineura;
b) Gastropoda;
c) Monoplacophora;
d) Pelecypoda;
e) Cephalopoda;

12. (PUC-MG) Os moluscos que apresentam a cavidade palial adaptada à respiração aérea são os:
a) polvos;
b) ostras;
c) aranhas;
d) caracóis;
e) mexilhões;

13. (Vunesp) Trocófora e véliger são dois tipos de larvas de:
a) Anelídeos;
b) Moluscos;
c) Equinodermos;
d) Insetos;
e) Platelmintos;

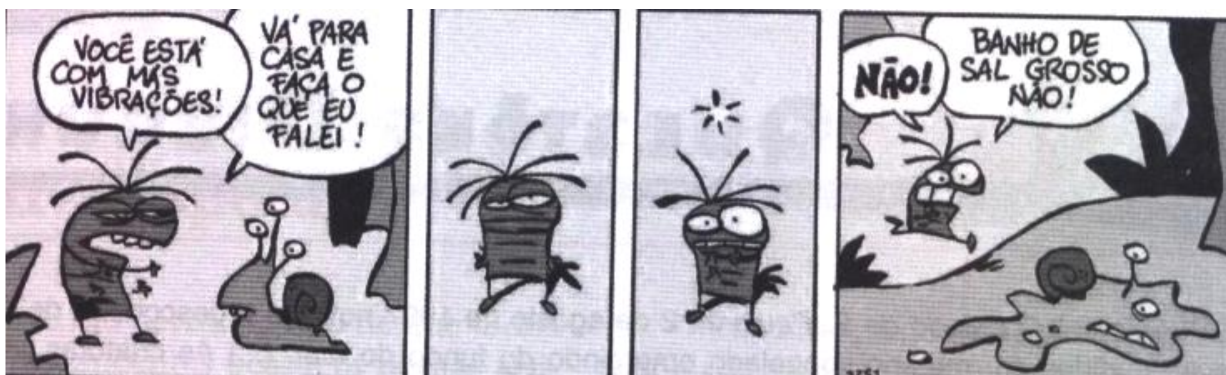
14. (Fuvest-SP) Presença de celoma, hermafroditismo e sistema circulatório fechado são características que ocorrem conjuntamente em apenas um dos animais abaixo. Qual?
a) caracol;
b) minhoca;
c) formiga;
d) lombriga;
e) planária;

15. (Osec-SP) Nas minhocas, a fecundação é __________ e o desenvolvimento é ___________.
a) interna – direto;
b) externa – indireto;
c) interna – indireto;
d) externa – direto;
e) interna – indireto com larva trocófora;

16. (Osec-SP) Quanto à reprodução, as minhocas são:
a) monoicas, isto é, cada animal apresenta tanto órgãos sexuais masculinos quanto femininos;
b) monoicas, isto é, cada animal apresenta apenas órgãos sexuais masculinos ou femininos;
c) dioicas, isto é, cada animal apresenta tanto órgãos masculinos como femininos;
d) dioicas, isto é, cada animal apresenta órgãos masculinos ou femininos;
e) protândricos. Isto é, os órgãos masculinos desenvolvem-se antes dos femininos;

17. (Unifor-CE) A minhoca apresenta respiração (I) e circulação (II). Para completar corretamente a frase acima, I e II devem ser substituídos, respectivamente por:
a) cutânea a aberta
b) cutânea e fechada
c) branquial e aberta
d) branquial e fechada
e) traqueal e fechada

18. (MACK-SP) Observe o desenho abaixo:



Indique a explicação correta para o fenômeno observado acima.

a) O sal provoca uma reação alérgica no caramujo, resultando na sua desintegração.
b) A pele do caramujo reage com o sal, formando um composto instável que rompe as células.
c) O sal é absorvido pelas células da pele do caramujo, cujo citoplasma se torna mais concentrado, provocando perda de água pelas células.
d) O sal provoca a desintegração das membranas celulares do caramujo.
e) O sal se dissolve no muco que recobre o corpo do caramujo, tornando-se uma solução hipertônica, o que provoca a saída de água do corpo por osmose.

Capítulo 10 – Filo Arthropoda:

1 – Características Gerais:

Esse filo reúne mais de um milhão de espécies, sendo o maior de todos existentes; cerca de 75% de todas as espécies já descritas pertencem a esse filo, e 90% dos artropódos pertencem a classe Insecta. Suas **principais características** são a presenças de um ____________________ constituído por _______________ e ____. São animais **triblásticos**, **protostômios**, **celomados, metamerizados** e **bilaterais**. O **exoesqueleto quitinoso** é um dos principais **responsáveis** pelo **grande sucesso ecológico do grupo**; por ser rígido, **fornece proteção** e **sustentação ao corpo**; é **impermeável** a gases e líquidos, **importante na adaptação ao meio terrestre**; como é articulado, também **permite a movimentação corporal**, funcionando como local rígido e liso para a fixação da musculatura. É essa musculatura que juntamente com as placas articuladas que revestem o corpo que permitiu a grande diversificação desse grupo, demonstrada pela imensa variedade de funções desempenhadas pelos apêndices articulados como pernas (locomoção), antenas (funções sensoriais) e peças bucais (obtenção de alimentos). Por outro lado, esse exoesqueleto resistente não permite o crescimento corporal e os artrópodes necessitam trocá-lo de tempos em tempos, processo conhecido como __________________ ou _______________.

A **metameria** é bem visível tanto na fase larval quanto na fase adulta onde geralmente ocorre à fusão de metâmeros para formar as partes do corpo; nos insetos, por exemplo, a união dos metâmeros corporais forma os três **tagmas** que constituem o corpo: **cabeça, tórax e abdome**. Nos crustáceos e aracnídeos, os metâmeros anteriores e intermediários unem-se formando o **cefalotórax**.

A **circulação** é do tipo **aberta** ou **lacunar**; existe um coração (porção dilatada do vaso dorsal) dividido internamente em óstios que fazem a **hemolinfa** fluir no sentido póstero-anterior. A **hemolinfa dos insetos** é amarelada ou esverdeada e **não tem função de transportar os gases respiratórios**; já **nas demais classes**, a **hemolinfa transporta os nutrientes, as excreções celulares e também os gases da respiração**. A **digestão** é **extracelular** e as enzimas digestivas são secretadas pelas células do **hepatopâncreas** e dos **cecos gástricos**. A **respiração pode ocorrer por brânquias, traqueias ou filotraqueias.** A **excreção** também ocorre por três mecanismos principais: as **glândulas antenais**, as **glândulas coxais** e os **túbulos de**

Malpighi. O **sistema nervoso** é formado por um **gânglio cerebral** de onde parte uma cadeia nervosa que se conecta aos músculos e órgãos sensoriais (químicos, mecânicos, sonoros e luminosos).

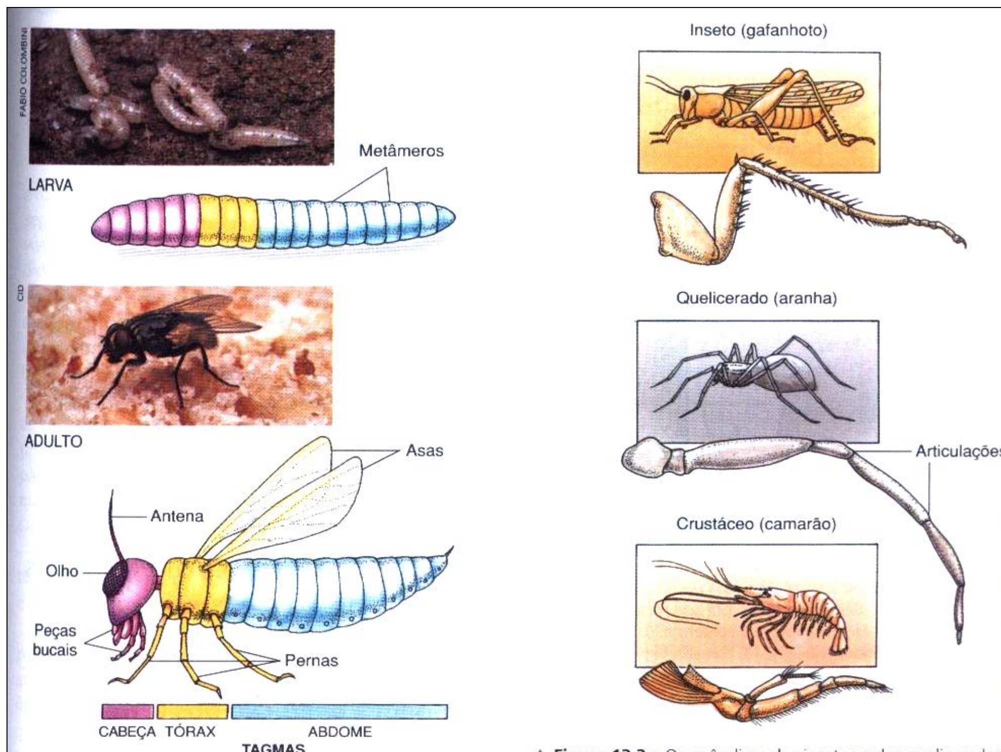


Figura mostrando a metamerização bem evidente nos artrópodos: à esquerda, as imagens mostram os metâmeros no corpo de uma larva (metameria homônoma) e a formação dos tagmas em um inseto adulto (metameria heterônoma), união de metâmeros; à direita, as imagens mostram os apêndices articulados nos três principais grupos de artrópodes. Os insetos e os miriápodos são unirremes enquanto crustáceos e aracnídeos são birremes.

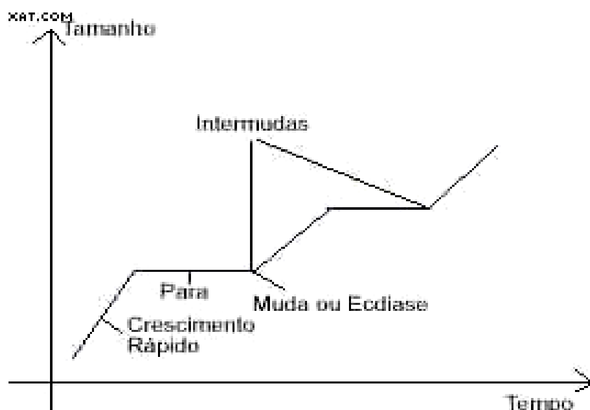


Gráfico mostrando a taxa de crescimento dos artrópodos. Devido à presença de um exoesqueleto rígido, existe a necessidade da ecdise.

Funções do exoesqueleto: ______________________

____

____

____

____

____

____

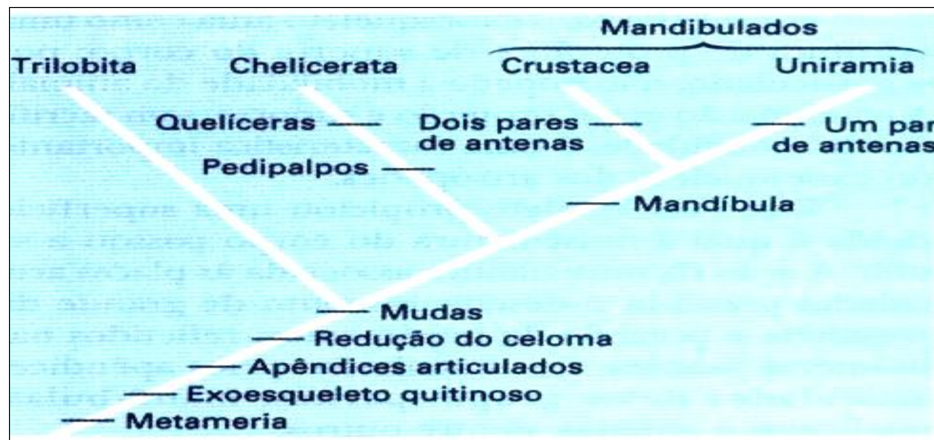
2 – Filogenia dos Artrópodes:

Segundo as evidências atuais, os artrópodes primitivos viveram no mar há mais de 570 milhões de anos. Os **trilobitas** deixaram um registro fóssil bastante rico nas rochas desse período. Entre os artropódos atuais, os crustáceos permaneceram no mar, enquanto os aracnídeos e unirremes conquistaram o ambiente terrestre.



A **metamerização** do corpo é uma **evidência** do estreito **parentesco evolutivo** que os artrópodes e os **anelídeos** apresentam. Atualmente, há um grande debate quanto à filogenia do grupo; enquanto alguns cientistas acreditam que o grupo seja **monofílético**, ou seja, que todos os representantes do grupo sejam

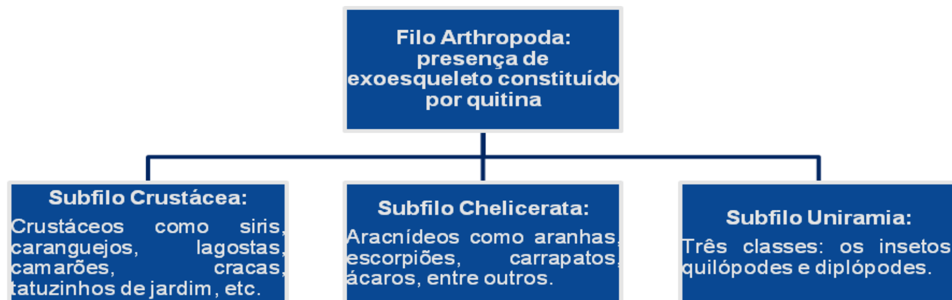
descendentes de um ancestral comum, outros acreditam que os artrópodes sejam polifiléticos, ou seja, seus representantes descenderiam de vários ancestrais, e por isso, deveriam ser divididos em vários filos.



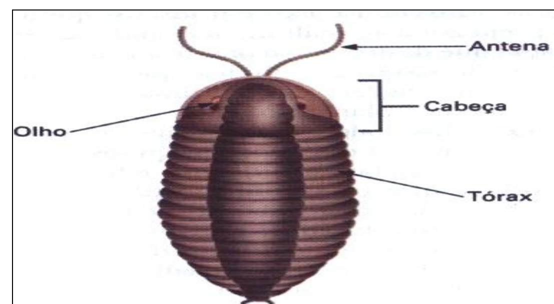
Cladograma simples mostrando as principais características do grupo.

3 – Classificação dos Artrópodes:





- **Subfilo Trilobita:** grupo primitivo de artrópodes que foram muito abundantes nos mares em épocas passadas. A figura ao lado mostra o esquema de um trilobita. Observe a metameria existente no corpo do animal e a divisão do corpo em cabeça, tórax e abdome.



- **Subfilo Crustacea:** nas classificações mais antigas esse grupo é classificado como uma classe do filo Arthropoda, mas nas classificações mais atuais ele é colocado com um subfilo dividido em cerca de dez classes, sendo os siris, as lagostas e os camarões os mais conhecidos. Existem entre 30 e 40

mil espécies de crustáceos, sendo que a maioria possui o **corpo dividido em** ___________________________________ (maioria) e **dois pares de antenas**; o **exoesqueleto** de quitina é geralmente **impregnado de substâncias calcárias** (por isso o nome do grupo) e existem apêndices locomotores no cefalotórax e abdome.

- **Subfilo Chelicerata:** são os artropódos que **possuem** _______________ representado por três classes – a **Arachnida**, que tem o maior número de espécies atuais (aranhas, escorpiões, ácaros e carrapatos); a classe **Merostomata** contando com apenas cinco espécies atuais, que reúne os caranguejos-ferradura (gên. *Limulus*). A terceira classe pertencente a esse subfilo é a **Pycnogonida**, conhecida popularmente como aranhas-do-mar. Além das quelíceras (estruturas que participam da captura de alimentos), os quelicerados possuem também o **corpo dividido em cefalotórax** (prossomo) **e abdome** (opistossomo); a maioria também **possui quatro pares de pernas**.

- **Subfilo Uniramia:** estão representados pelos artrópodes com apêndices articulados não ramificados. Nesse subfilo há mais de um milhão de espécies descritas divididos em várias classes, sendo as principais a **Insecta** (mosquitos, formigas, abelhas, etc.), a **Chilopoda** (lacraias e centopeias) e a **Diplopoda** (piolhos de cobra).

Daremos ênfase aqui aos crustáceos, aos aracnídeos e às três classes de unirremes (insetos, diplópodes e quilópodes). Abaixo vai uma tabela esquemática das principais características das classes do filo Arthropoda.

Principais classes	**Principais características**					
	Divisão do corpo	**N° de pernas**	**Antenas**	**Pedipalpos**	**Quelíceras**	**Mandíbulas**
(Subfilo) Crustacea						
Arachnida						
Insecta						
Chilopoda						
Diplopoda						

- ## 3.1 – Subfilo Crustacea (Classe Crustacea):

  - **Entomostracos: microcrustáceos (Ordem Copepoda).**
  - **Malacostracos: crustáceos macroscópicos**
    - Classe Crustacea (Malacostraca): Ordens Cirripede (cirripédios = cracas), Isopoda (tatuzinhos de jardim) e Decapoda (caranguejos, siris, lagostas, camarões e lagostins).

A maioria possui o corpo dividido em _____________________________________; o número de patas varia bastante e apresentam ______________ **pares de antenas**. O nome crustácea deve-se ao fato de muitas espécies possuírem seu exoesqueleto enriquecido com carbonato de cálcio.

A grande maioria habitam **ambientes aquáticos**, marinhos ou de água doce, mas há espécies terrestres como os tatuzinhos de jardim, as tatuíras ou tatuzinhos-de-praia e ainda as baratas de praia. Há espécies **bentônicas** e espécies **planctônicas**. A **respiração** é do tipo ______________, mesmo nas espécies terrestres, e por isso eles vivem em ambientes úmidos. Existem ainda espécies de caranguejos capazes de suportar muito tempo fora da água como os caranguejos “maria farinha”; que carregam água em suas câmaras branquiais.

Figura mostrando uma lagosta parcialmente aberta para a observação das estruturas internas. Esses animais pertencem à ordem Decapoda e são largamente utilizados na alimentação humana. Vivem principalmente no fundo dos mares (Bentônicos) caminhando

Quanto ao modo de vida, os crustáceos podem ser **sésseis** como as cracas ou de **vida livre** como os siris, camarões lagostas e tatuzinhos de jardim. A alimentação também é variável; muitos são **filtradores**, outros são **herbívoros** alimentando-se de algas; há ainda espécies **carnívoras** e espécies **detritívoras** como alguns siris, camarões e alguns caranguejos que se alimentam de qualquer tipo de detrito orgânico.

A **excreção** e a osmorregulação ocorre por órgãos denominados ______________________________. Existem duas em cada animal e é formada por um tubo com uma extremidade fechada e outra que se abre em um **poro excretor** na base das antenas; essas glândulas filtram a hemolinfa removendo as excretas (amônia e uréia). Quanto à **reprodução**, **são dioicos (maioria)**, mas há exceções como as cracas que são monoicas; a **fecundação** é sempre **cruzada** e envolve cópula. O **desenvolvimento** é **indireto na maioria** podendo apresentar vários estágios larvais; há espécies que tem desenvolvimento direto como as cracas e lagostins.

Os crustáceos têm **grande importância nas cadeias alimentares de ambientes aquáticos**, onde muitas espécies fazem parte do **zooplâncton** (ordem Copepoda, classe Maxillopoda). Esses seres alimentam-se do **fitoplâncton** e **servem de alimentos** para a maior parte da fauna aquática. Além disso, muitas espécies de crustáceos são utilizadas na **alimentação humana** como siris, camarões, lagostas, caranguejos, lagostins, etc.

Espécime de lagosta, caranguejo maria farinha e tatuzinho de jardim ou tatuzinho bola, espécie terrestre.

- **3.2 – Subfilo Chelicerata:**

- **Classe Pycnogonida**
- **Classe Merostomata**
- **Classe Arachnida**

Compreendem três classes, entre as quais a mais importante atualmente é a **classe Arachnida**, constituída por escorpiões, aranhas, carrapatos e ácaros.

- **Classe Pycnogonida:** são animais marinhos que habitam desde o litoral rochoso até grandes profundidades conhecidos popularmente como aranhas do mar. Possuem o corpo dividido em cefalotórax e abdome, geralmente com quatro pares de pernas. Existem cerca de 1000 espécies descritas.

- **Classe Merostomata:** Possuem o corpo dividido em prossomo e opistossomo com o último segmento afilado e móvel denominado télson. São conhecidos popularmente como caranguejos ferradura e habitam a costa atlântica desde a América do Norte até o México. Apenas 5 espécies descritas.



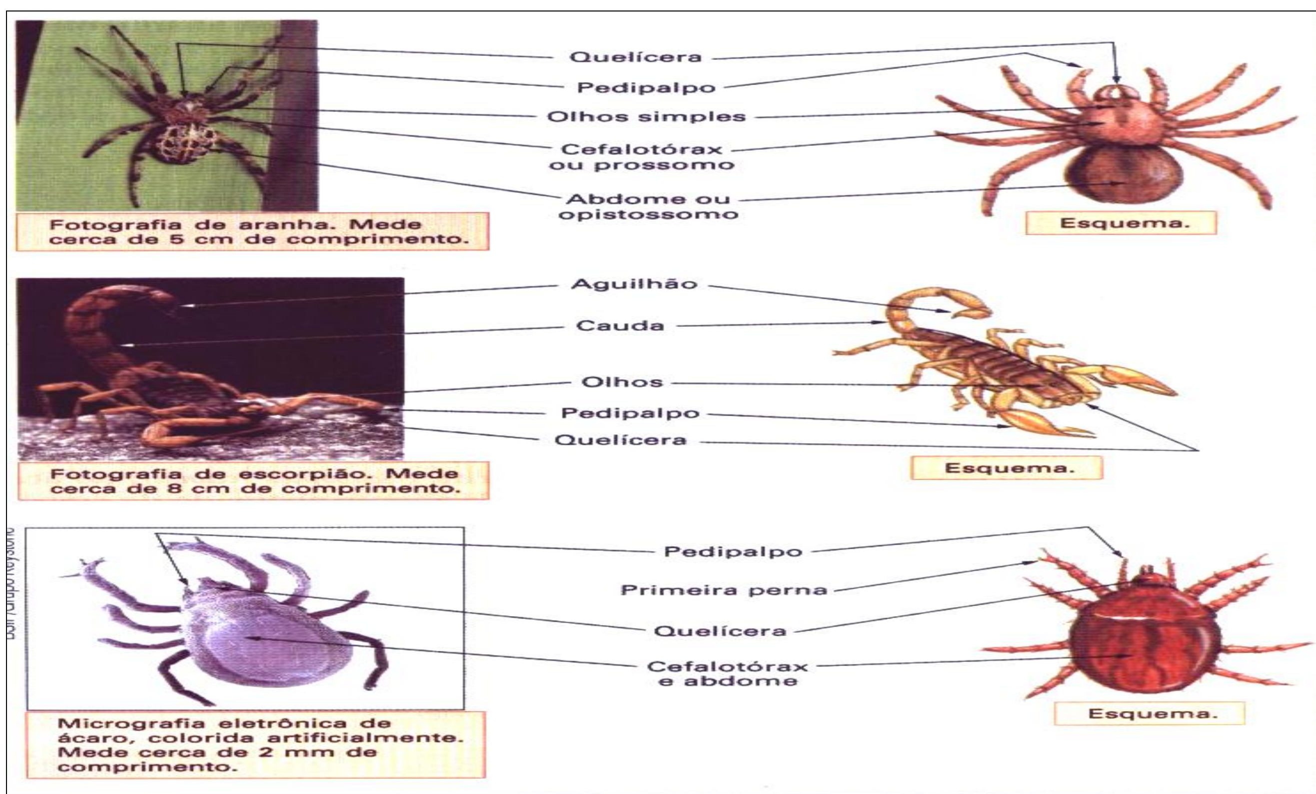
Exemplares de quelicerados: à esquerda uma aranha do mar; ao centro vista dorsal de um caranguejo ferradura e à direita, vista ventral do mesmo espécime.

- **Classe Arachnida:**

Os aracnídeos são animais adaptados ao ambiente terrestre; as aranhas vivem na terra vivendo entre rochas e buracos ou vivem penduradas em teias construídas por elas mesmas graças à presença de **glândulas** localizadas na porção final do corpo denominadas **fiandeiras**; os escorpiões são comuns em locais secos como desertos vivendo durante o dia em tocas e saindo a noite para caçar pequenos animais (roedores, insetos, etc.).

O **corpo** dos aracnídeos é **dividido em cefalotórax e abdome** comumente chamados de __________________ e ____________________. Nos escorpiões, a parte posterior é mais estreita terminando no **aguilhão**, que eles utilizam para inocular a peçonha nas presas. As aranhas peçonhentas utilizam as **quelíceras** para tal função e também para a manipulação dos alimentos. Ao redor da boca, existem estruturas denominadas ____________________, **com função sensorial ou atuando como órgão copulador**. Eles possuem ____________ **pares de pernas** localizadas no cefalotórax; no abdome não existem apêndices locomotores. Os aracnídeos possuem apenas olhos simples, diferentemente dos insetos e dos crustáceos. O **sistema respiratório** dos aracnídeos é composto pelas **filotraqueias (pulmões foliáceos)** (______________________) formados por lamelas irrigadas dispostas em uma cavidade que se comunica com o meio externo por um poro denominado **estigma**. As aranhas possuem também as traqueias como órgãos respiratórios. A **digestão** é **extracorpórea**; elas injetam na presa sucos digestivos que amolecem os tecidos e ajudam na quebra das macromoléculas em moléculas menores. O **sistema excretor** típico é constituído pelas **glândulas coxais**, localizadas na base das pernas; algumas também apresentam os túbulos de Malpighi.

Os aracnídeos são animais **dioicos** com **fecundação interna e desenvolvimento direto**. A **maioria** é **predadora**, **mas há ácaros parasitas** de plantas e animais como o causador da sarna (*Sarcoptes scabiei*), do ácaro parasita dos folículos pilosos humanos causando o cravo e também dos carrapatos. São **importantes** no **controle de pragas** e há **espécies peçonhentas** de importância clínica para os seres humanos.



- ✓ **Ordem Acarina:** composta pelos ácaros e carrapatos, animais de corpo inteiriço, sem divisões.

Os **carrapatos** alimentam-se geralmente de sangue de outros animais - __________________. Provocam grandes **prejuízos econômicos** ao homem ao parasitar animais de criação como bovinos, equinos e suínos, além de serem transmissores de agentes patogênicos como a bactéria *Rickettsia ricketsii*. Os **ácaros** são bem pequeninos e muitos deles são ectoparasitos da pele de animais, inclusive os seres humanos, **provocando** doenças, como a sarna e a febre maculosa. Muitas espécies de ácaros parasitam plantas cultivadas, causando sérios **prejuízos na agricultura**, mas a maioria é de vida livre.





À esquerda fotomicrografia de um ácaro, responsável por causar alergias nos seres humanos e também a sarna e os cravos. À direita imagem de um carrapato, artrópode hematófago muito comum em animais, inclusive domésticos causando prejuízos na pecuária.

- ✓ **Ordem Araneae:** nesta ordem estão incluídas as aranhas, aracnídeos que se diferenciam por apresentarem as **glândulas fiandeiras** localizadas na região posterior do corpo, as **glândulas de veneno** conectadas às **quelíceras** e os **pedipalpos** nos machos com função **copuladora**. São predadoras, principalmente de insetos; capturam seus alimentos utilizando a teia que secretam ou então os caçando e injetando peçonha através das quelíceras. Vivem nas matas, pântanos, desertos e casas; são de hábitos predominantemente noturnos e medem desde alguns milímetros até vários centímetros.

São **importantes** no **controle ecológico** de pragas como insetos e também existem as peçonhentas responsáveis por acidentes com seres humanos. As principais são:

- ❖ **Viúva negra (*Latrodectus sp*):** são aranhas pequenas (machos entre 0,5 e 1,5 cm e fêmeas de 2,5 a 3 cm) caracterizadas por possuírem uma mancha vermelha no abdome; não são agressivas, só picando em caso de serem comprimidas. São encontradas praticamente em todo o país vivendo nas teias que

constroem em meio à vegetação arbustiva. Seu veneno tem ação neurotóxica e logo após a picada ocorre uma dor local intensa, sudorese, agitação psicomotora, taquicardia, hipertensão arterial, arritmia cardíaca, dores abdominais e cãibras. Os acidentes são raros no Brasil e de pequena e média intensidade.

❖ **Aranha marrom (*Loxosceles sp*):** são pequenas com as pernas finas e também não são agressivas. Vivem nos ambientes domésticos, e por esse motivo, os acidentes com essas espécies é mais comum. Fazem uma teia irregular e se alimentam principalmente de insetos alados como baratas e grilos. Seu veneno tem ação necrosante provocando lesões proteolíticas, hemolíticas e coagulantes. Causa febre, mal-estar, icterícia, necrose e escurecimento da urina.

❖ **Aranha armadeira: (*Phoneutria sp*):** são aranhas grandes podendo chegar até 17 cm de comprimento sendo encontradas principalmente nos estados da região amazônica, MT, MG, ES, RJ, SP, PR, SC e RS vivendo principalmente em plantações de banana e podendo ser encontradas dentro das casas nos cantos escuros. Seu corpo é cinza escuro com cerdas vermelhas e são bastante agressivas. A peçonha tem ação neurotóxica e cardiotóxica; sua picada causa dor local intensa que rapidamente se irradia para todo o membro, além de causar queda de pressão, tontura, vômitos, dispneia e prostração.

O tratamento consiste na aplicação de anestésicos locais além do uso de soros específicos (antilatrodéctico, antiloxoscélico e antiaracnídico).





Espécies de importância médica para os seres humanos: armadeira, viúva negra e aranha marrom.

✓ **Ordem Scorpiones:** nessa ordem estão incluídos os escorpiões, os mais antigos artrópodes conhecidos. São animais de hábitos noturnos ficando escondidos em baixo de troncos, pedras e buracos no solo. Sua quelíceras são pequenas e os pedipalpos formam uma estrutura em forma de pinça utilizada para capturar as presas. Na parte posterior existe o **aguilhão** responsável por injetar o veneno na presa. O veneno tem ação neurotóxica causando paralisia dos músculos respiratórios e cardíacos. Os escorpiões de maior importância médica no Brasil são:

❖ **Escorpião amarelo (*Tityus serrulatus*):** pode chegar até 7 cm de comprimento, apresenta o tronco escuro, patas, pedipalpos e cauda amarela sendo esta serrilhada no lado dorsal. Considerado o mais venenoso da América do Sul, é o escorpião causador de acidentes graves, principalmente no Estado de Minas.

❖ **Escorpião marrom (*T. bahiensis*):** de coloração marrom-escuro, às vezes marrom-avermelhado, pernas amareladas com manchas escuras. Esta espécie é o causador dos acidentes mais frequentes em São Paulo.





- **3.3 – Subfilo Uniramia:**

  - **Classe Chilopoda**
  - **Classe Diplopoda**
  - **Classe Insecta**

Grupo com mais de um milhão de espécies descritas é constituído por vários grupos entre os quais os principais são os insetos, os quilópodes e os diplópodes. Os indivíduos desse grande grupo possuem os apêndices formados por um único ramo, sem bifurcação (unirramosos). Os quilópodes e diplópodes são reunidos na superclasse Myriapoda, devido ao fato de apresentarem muitas pernas.

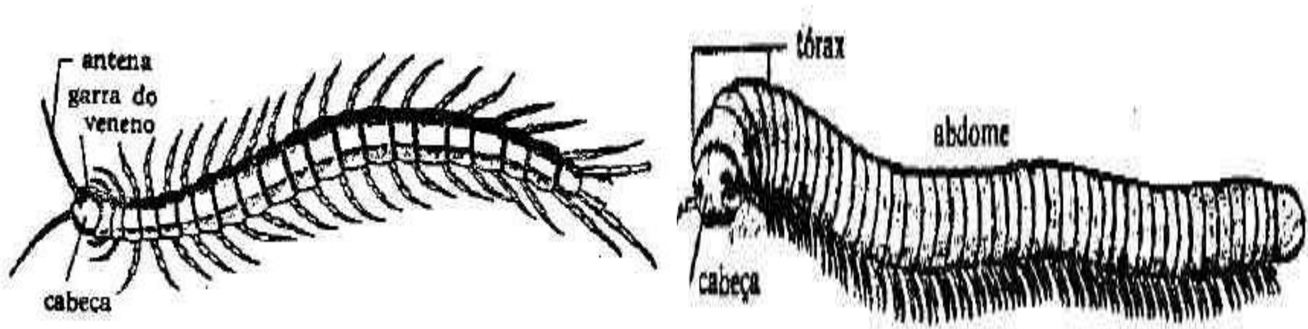
- **Classe Chilopoda:**

Os quilópodes mais conhecidos são as centopeias e as lacraias, animais com corpo dividido em **cabeça** onde há um par de antenas e olhos simples e **tronco** alongado formado por muitos metâmeros (entre 15 e 170); **cada um desses metâmeros possui um par de pernas longas**, sendo o primeiro par transformado em uma estrutura denominada **forcípula**, na extremidade da qual se abre uma glândula de veneno. Os quilópodes são animais predadores e o veneno serve para a imobilização das presas.

- **Classe Diplopoda:**

Os diplópodes mais conhecidos são os piolhos-de-cobra ou embuás, que vivem em ambientes úmidos, sob folhas e troncos em decomposição. Têm o corpo dividido em **cabeça** onde há um par de antenas e **tronco**; os primeiros 4 ou 5 metâmeros do tronco possuem apenas um par de pernas curtas, mas os demais segmentos apresentam **dois pares de pernas cada**. São animais herbívoros e detritívoros sem forcípula.

Internamente, os quilópodes e os diplópodes são muito semelhantes, possuindo um tubo digestório completo, com boca e anus, o sistema excretor é constituído pelos túbulos de Malpighi, sistema respiratório formado pelas traqueias e sistema circulatório do tipo aberto. Todos os representant6es desses grupos são animais dioicos, com desenvolvimento direto ou indireto, dependendo da espécie.

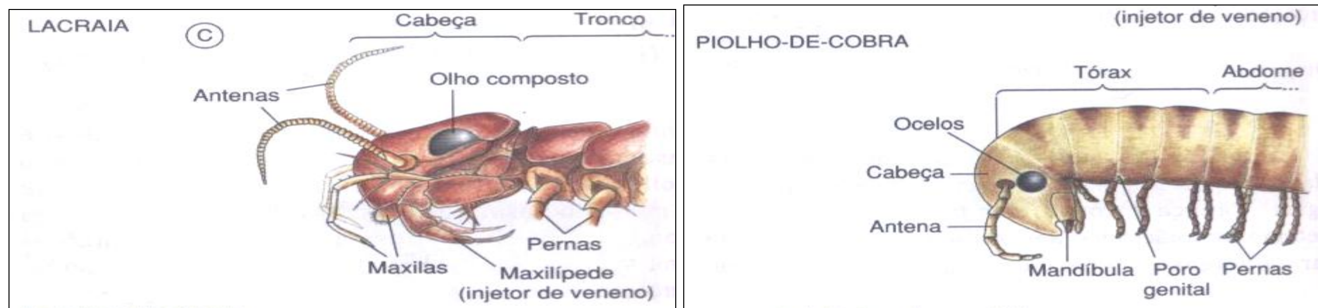


Esquema do corpo de um quilópode e um diplópode.





Foto de dois miriápodes: lacraia (direita) e embuá (esquerda).

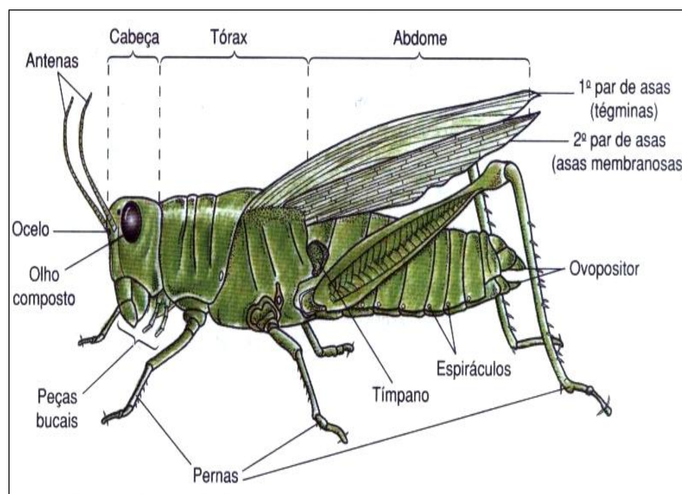


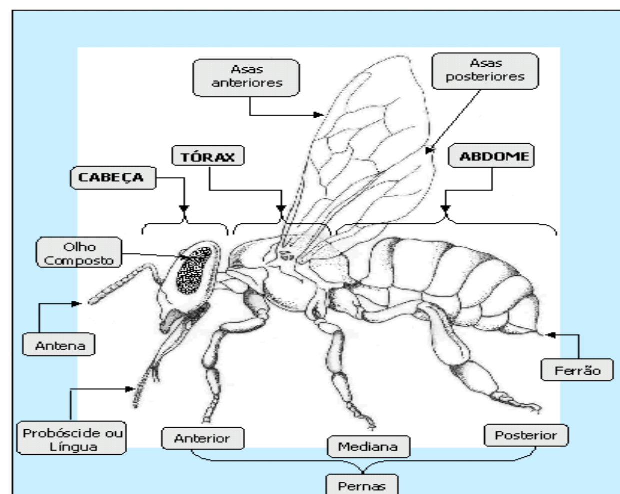
Esquema mostrando detalhes da região anterior de um quilópode e um diplópode.

- **Classe Insecta:**

Essa é a maior classe entre os artropódos e consequentemente entre todos os animais com quase um milhão de espécies descritas. Em sua maioria são **animais terrestres**, mas há muitos que se **adaptaram secundariamente ao ambiente aquático de água doce, principalmente nos estágios larvais**; poucas espécies são marinhas. Entre as razões para o **sucesso** desse grupo no ambiente terrestre está à **presença do exoesqueleto quitinoso,** a eliminação de **ácido úrico como excreta nitrogenado e o fato de muitas espécies voarem**, o que possibilitou um rápido deslocamento tanto na captura de alimentos quanto na fuga de predadores.

Os insetos possuem o **corpo dividido em** três tagmas: a ___________________ onde existe **um par de antenas**, um par de olhos compostos (formados por subunidades denominadas omatídios), três olhos simples além dos apêndices bucais, onde se destaca o par de mandíbulas; o ______________, onde estão localizados _________ **pares de pernas** (hexápodes) e onde se inserem as asas nas formas aladas; **e** o _____________.





A maioria dos insetos apresenta **dois pares de asas** localizadas no tórax **(alados)**, sendo os **únicos invertebrados capazes de voar**. Suas asas são estruturas laminares revestidas por exoesqueleto ou uma cutícula, onde se distingue facilmente nervuras nas quais circula a hemolinfa; as traqueias presentes nas asas contribuem para a sustentação e auxiliam na oxigenação e alimentação de suas células. Provavelmente, os primeiros insetos alados possuíam asas semelhantes às libélulas (asas esticadas e perpendiculares ao corpo). Ao longo da evolução, as asas foram sofrendo adaptações de forma que nos dias atuais existam diferentes formas. Por exemplo, nos coleópteros (besouros), o par de asas dianteiro sofreu modificações tornando-se espessas e curvadas sendo denominadas de **élitros** e protegendo o par de asas posteriores membranosas quanto os insetos estão pousados. Nos insetos da ordem Díptera, o par de asas posteriores sofreu uma redução originando estruturas denominadas **halteres** que atuam como órgãos de equilíbrio e auxiliam na orientação. Asas do tipo **tégminas** ocorrem nos gafanhotos, grilos, baratas, entre outros. Ainda existem os insetos que perderam as asas secundariamente **(ápteros)** por causa do hábito de vida parasitária como as pulgas e piolhos ou por causa do hábito de vida subterrâneo como as operárias de formigas e cupins.

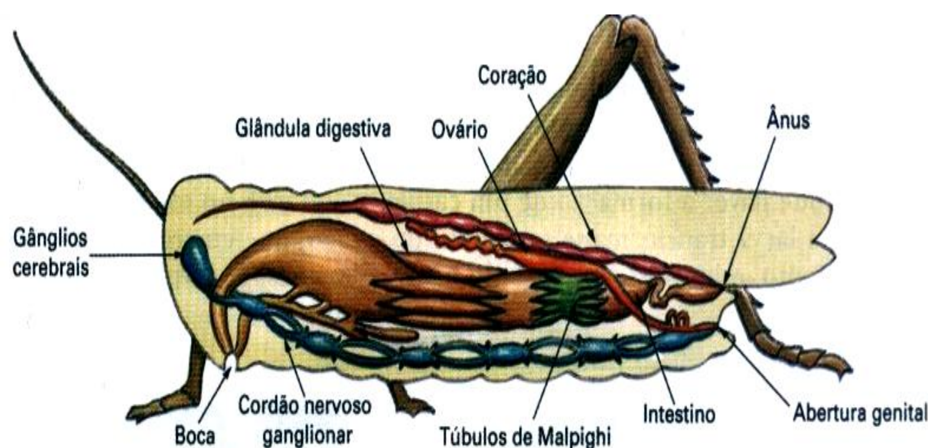
Devido aos diversos hábitats ocupados pelos insetos e consequentemente às diversas formas de alimentações, os apêndices bucais podem apresentar inúmeras modificações. Os principais tipos são:

- ✓ **Aparelho bucal mastigador ou triturador:** ocorre nos gafanhotos, baratas, louva-deus, etc.
- ✓ **Aparelho bucal lambedor:** ocorre nas abelhas.
- ✓ **Aparelho bucal sugador:** ocorre nas borboletas.
- ✓ **Aparelho bucal pungitivo ou picador – sugador:** ocorre nas espécies parasitas hematófagas.

O **sistema digestório** dos insetos é composto pela **boca**, por um **papo** que armazena os alimentos temporariamente, pelos **cecos gástricos** que aumentam a superfície de absorção, **estômago, intestino e ânus**. A **excreção é realizada através dos ______________________________** que se abrem na porção posterior do intestino. Na porção final do intestino há a presença das **glândulas retais**, estruturas que removem o restante da urina e das fezes dando origem às bolotas fecais (massa dura e seca que também é uma adaptação importante à conquista do ambiente terrestre, pois ajuda na retenção de água).

A **respiração** ocorre através das **traqueias** (__________________________), invaginações da parede do corpo muito ramificadas que atingem as células internas dos animais; essas traqueias comunicam-se com o meio externo através de orifícios **(espiráculos)**. O ar passa diretamente para as células sem passar antes pela **hemolinfa**, que nos **insetos não tem função respiratória**, mas apenas de circulação dos nutrientes.

Entre os grupos de insetos existem os chamados **insetos sociais** que se caracterizam por viverem em uma organização bastante complexa. Destacam-se abelhas, cupins e formigas. Na sociedade das abelhas existem três castas sociais: a rainha, as operárias e os zangões. A rainha é a única fêmea fértil de uma colmeia, sendo então, sua função de reprodução; os zangões são os machos e seu papel é fecundar a rainha e as operárias são fêmeas estéreis cuja função é construir e manter a colmeia, fornecer alimentos e proteção. Tanto a rainha quanto as operárias são organismos **diploides (2n cromossomos)** enquanto os zangões formam-se por partenogênese, sendo, portanto organismos **haploides (n cromossomos)**



Anatomia interna dos insetos, baseado em um gafanhoto (ordem Orthoptera).

Quanto à reprodução, são **animais dioicos**, com **fecundação interna e ovíparos**. Podem apresentar três tipos de desenvolvimento dependendo do grupo:

- ✓ **Ametábolos:** são os insetos que apresentam **desenvolvimento direto**, ou seja, do ovo eclode um filhote que é semelhante aos pais; são exemplos de insetos ametábolos os pertencentes à ordem Thysanura como a traça-de-livro.

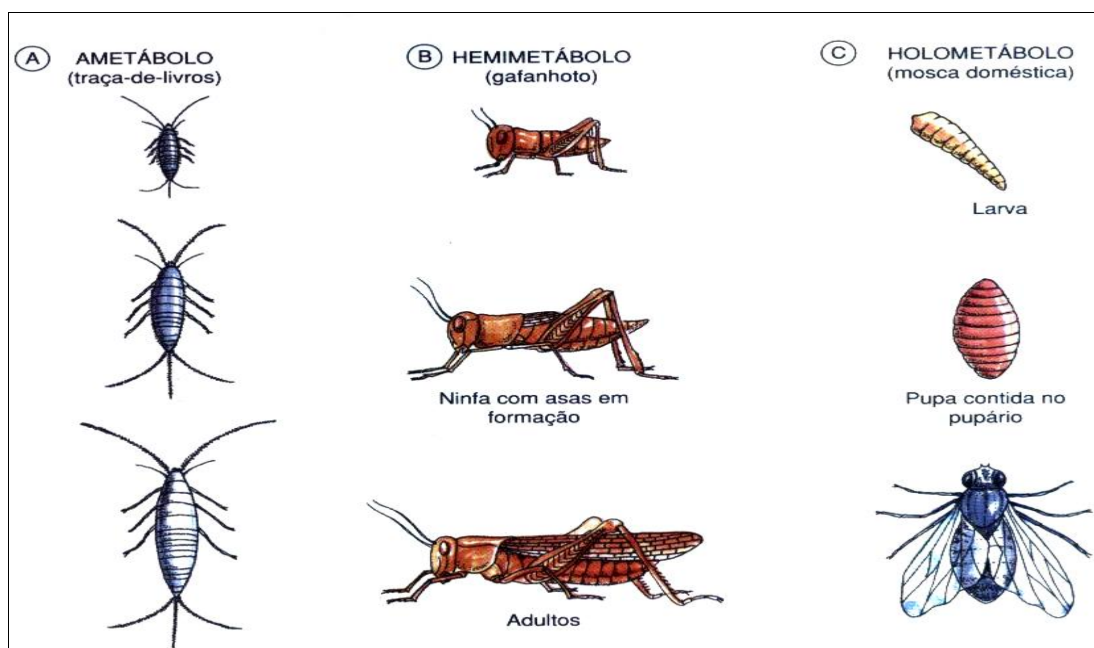
Ovo → Jovem → Adulto

- ✓ **Hemimetábolos:** são os insetos que apresentam **desenvolvimento indireto com metamorfose gradual ou incompleta**; nesse caso, as formas jovens já apresentam certa semelhança com os adultos, e a cada muda ou ecdise vão se tornando mais semelhantes. São exemplos o gafanhoto, cuja **ninfa** não apresenta asas, as baratas e também os percevejos, entre outros.

Ovo → Ninfa → Adulto

- ✓ **Holometábolos:** são aqueles em que a **metamorfose é total**, ou seja, do ovo eclode uma **larva** bem distinta das formas adultas que se alimenta ativamente por certo período; depois passa para um próximo estágio chamado de **pupa** em que vai ocorrer o processo de metamorfose que originará um indivíduo adulto. São exemplos as moscas, pulgas e borboletas.

Ovo → Larva ou Lagarta → Pupa → Adulto ou Imago



Esquema mostrando as diferentes formas de desenvolvimento dos insetos.

Os insetos **têm grande importância ecológica e econômica**. Nos ecossistemas terrestres, muitas espécies são responsáveis pela **polinização** de muitas plantas e eles são elementos **fundamentais nas cadeias alimentares** servindo de alimento para muitas espécies de pássaros, anfíbios, répteis e mamíferos. Além disso, participam ativamente da **decomposição da matéria morta** reciclando os nutrientes. No aspecto econômico, muitas espécies causam grandes **prejuízos destruindo lavouras** como certas espécies de gafanhotos e também causando **prejuízos à pecuária** como a mosca do berne; as abelhas produzem o **mel** muito utilizado na **alimentação humana** e a bicho-da-seda produz a **seda**, largamente usada nas **indústrias têxteis**. Algumas espécies de joaninhas têm sido usadas no **controle biológico** de pulgões que atacam determinadas espécies de plantas de interesse econômico. No campo da saúde, **diversas espécies são vetores de doenças a muitos animais**, inclusive aos seres humanos. Doenças como a filariose, a malária, a dengue e a febre amarela são transmitidas por mosquitos. O tifo é transmitido pelo piolho; as pulgas são as transmissoras da peste bubônica. Moscas transmitem a febre tifóide e a disenteria e os barbeiros transmitem a doença de Chagas.

Os insetos são divididos em várias ordens; as principais são:

- **Ordem Thysanura:** constituído por cerca de 700 espécies descritas, são insetos sem asas, ametábolos com aparelho bucal mastigador; as traças de livros são exemplos.

- **Ordem Odonata:** possui cerca de 5500 espécies; têm dois pares de asas membranosas, aparelho bucal mastigador e são hemimetábolos; é o caso das libélulas.
- **Ordem Orthoptera:** constituído por cerca de 20000 espécies dotadas de asas anteriores coriáceas ou ausentes e asas posteriores membranosas ou ausentes; possuem o último par de pernas adaptados a saltar; são hemimetábolos com aparelho bucal mastigador como os grilos e gafanhotos.
- **Ordem Dictyoptera:** cerca de 5500 espécies, possuem asas anteriores coriáceas ou ausentes e asas posteriores membranosas ou ausentes; têm o primeiro par de pernas denteadas e dobráveis, sendo utilizadas na captura de presas; são hemimetábolos com aparelho bucal mastigador; são os louva-a-deus e as baratas.
- **Ordem Phasmida:** com 2500 espécies descritas, possuem o corpo semelhante a gravetos e folhas; são hemimetábolos com aparelho bucal mastigador como os bichos-pau e bichos-folha.
- **Ordem Isoptera:** com 2 mil espécies, possuem as asas anteriores e posteriores membranosas e de mesmo tamanho presente nos indivíduos reprodutores enquanto os indivíduos assexuados (operários) são ápteros; são hemimetábolos com aparelho bucal mastigador; ex.: cupins.
- **Ordem Dermaptera:** com cerca de 1100 spp, os indivíduos dessa ordem possuem as asas anteriores reduzidas e coriáceas e as asas posteriores grandes e membranosas; o abdome termina em uma estrutura em forma de pinça, são hemimetábolos com aparelho bucal mastigador; ex.: tesourinhas.
- **Ordem Hemíptera:** constituído por cerca de 68000 espécies, são hemimetábolos, com aparelho bucal do tipo picador-sugador; são exemplos os percevejos, os barbeiros, os pulgões, etc.
- **Ordem Phthiraptera:** com cerca de 5 mil espécies, são insetos ectoparasitas ápteros, hemimetábolos com aparelho bucal mastigador ou picador-sugador; ex.: piolhos.
- **Ordem Coleoptera:** é maior das ordens de insetos com cerca de 300 mil espécies descritas; possuem asas anteriores rígidas (élitros) que protegem as asas posteriores membranosas; são holometábolos com aparelho bucal mastigador; as joaninhas e os besouros são exemplos.
- **Ordem Lepdoptera:** ordem que conta com mais de 120 mil espécies possuem os dois pares de asas membranosas, são holometábolos e com aparelho bucal do tipo lambedor-sugador; são as borboletas e as mariposas.
- **Ordem Diptera:** cerca de 150 mil espécies, possuem um par de asas membranosas e o segundo par modificado em halteres que atuam como órgãos de equilíbrio; também são holometábolos com aparelho bucal sugador que pode ser picador (mosquitos) ou não picador (moscas).
- **Ordem Siphonaptera:** são insetos ápteros com pernas posteriores longas e musculosas, holometábolos e aparelho bucal picador-sugador; com cerca de 1750 espécies, são as pulgas.
- **Ordem Himenoptera:** com cerca de 200 espécies, possuem os dois pares de asas membranosas e podendo ser ausente nos indivíduos operários de algumas espécies; são holometábolos com aparelho bucal mastigador e muitas espécies formam sociedades como muitas espécies de vespas, abelhas e formigas.







No alto, traça de livro, libélula, e louva a deus; Acima tesourinha, percevejo e mariposa.

Testes de Múltipla Escolha:

1. (PUC-RS) O reino Animalia possui uma grande diversidade de espécies, as quais estão distribuídas em vários filos. O filo que apresenta maior número de espécies descritas é:
a) Annelida;
b) Arthropoda;
c) Mollusca;
d) Platyhelminthes;

2. (UFV-MG) Com relação aos artrópodes, qual das alternativas é correta?
a) Os diplópodes ou piolhos de cobra possuem duas pernas por segmento, aparelho bucal picador sugador e não tem antenas.
b) Os crustáceos possuem o corpo dividido em cefalotórax e abdome. Possuem um par de antenas na cabeça e um par de pernas em cada segmento do cefalotórax e abdome.
c) Os aracnídeos possuem o corpo dividido em cefalotórax e abdome, oito pares de pernas no cefalotórax e um par de antenas diminutas. Não possuem asas.
d) Os insetos possuem o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome. Há três pares de pernas no tórax, onde pode ou não haver asas e um par de antenas na cabeça.

3. (UFRGS-RS) Os animais conhecidos como “tatuíras”, comuns nas praias do litoral gaúcho, pertencem ao grupo dos crustáceos. Qual das alternativas apresenta somente animais que fazem parte desse deste grupo taxonômico?
a) Ostra, caramujo, lula;
b) Siri, tatuzinho de jardim, camarão;
c) Craca, lagostim, marisco;
d) Centopéia, mexilhão, lacraia;

4. (FEI-SP) Um aluno da FEI, num dos desafios elaborados pela equipe pedagógica da instituição, construiu um submarino usando como um modelo um organismo que possuía as seguintes características: cefalotórax e abdome, 54 pares de patas e dois pares de antenas com funções sensoriais. O modelo utilizado pelo aluno pertence à classe dos:
a) Aracnídeos;
b) Moluscos;
c) Anelídeos;
d) Crustáceos;

5. (Méd. Taubaté) Artrópodes aquáticos primitivos, conhecidos apenas por fósseis com um par de antenas e apêndices em forma de pernas que viveram durante a era paleozoica:
a) Xifosorus;
b) Trilobites;
c) Pedipalpos;
d) Branchiopodes;

6. (UFRN-RN) Em qual das alternativas as duas classes estão corretamente associadas ao tipo de respiração e à importância?

	Insecta		**Arachnida**	
	Tipo de respiração	**Importância**	**Tipo de respiração**	**Importância**
a)	Traqueal	Praga agrícola	Traqueal ou filotraqueal	Parasitas de animais
b)	Filotraqueal	Transmissão de doenças	Traqueal	Cadeia allimentar
c)	Traqueal	Controle biológico	Filotraqueal	Despoluidor ambiental
d)	Filotraqueal	Produção de própolis	Traqueal ou filotraqueal	Produção de veneno

7. (UFRRS-RS) O que platelmintos e moluscos possuem em comum?
a) O sistema respiratório;
b) A presença do celoma;
c) O sistema digestivo;
d) O tipo de sustentação;
e) A ocorrência de cefalização;

8. As glândulas hepáticas encontradas nos crustáceos estão relacionadas à:
a) Produção de enzimas;
b) Absorção de alimentos;
c) Produção de gametas;

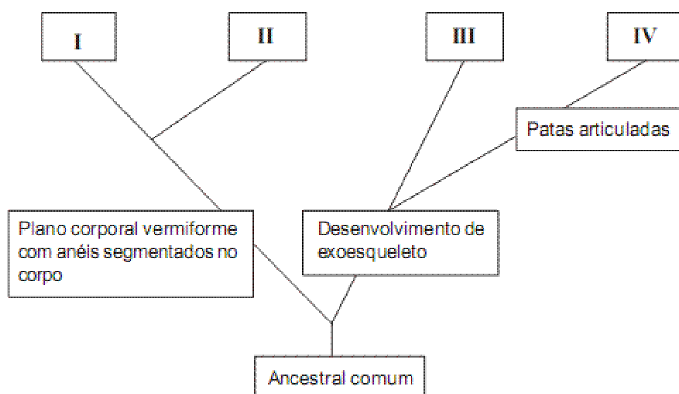
d) Absorção de excreções;
e) Produção de hormônios;

9. (Fuvest-SP) Metamorfose é a transformação do estágio jovem para o adulto. Alguns insetos têm metamorfose completa (holometábolos); em outros a metamorfose é incompleta (hemimetábolos). Quais insetos exemplificam o primeiro e o segundo tipo de metamorfoses, respectivamente:
a) Gafanhoto e libélula;
b) Borboleta e barata;
c) Mariposa e abelha;
d) Percevejo e mosquito;

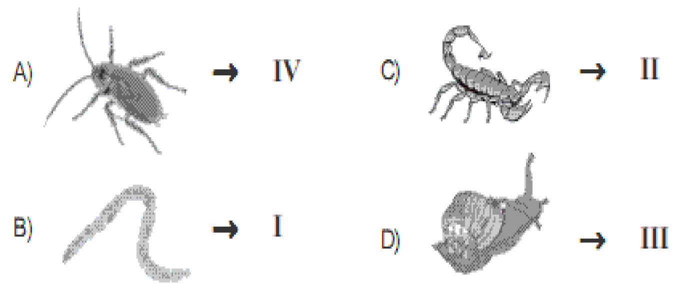
10. Os unirremes incluem, entre outros organismos:
a) Aranhas;
b) Escorpiões;
c) Formigas;
d) Lesmas;

11. (Unifor-CE) Nos insetos, o sangue transporta somente:
a) Nutrientes e hormônios;
b) Hormônios e excretas;
c) Nutrientes, hormônios e excretas;
d) Hormônios, excretas e gases respiratórios;
e) Nutrientes, hormônios e gases respiratórios.

12. (UFMG/2006) Analise este esquema de parte de uma árvore evolutiva de invertebrados, em que I, II, III e IV representam grupos de organismos com as caracterÌsticas destacadas nos quadros a que cada um deles se relaciona:



Considerando as informações desse esquema e outros conhecimentos sobre o assunto, assinale a alternativa em que o animal mostrado NÃO representa o grupo indicado:



13. (UFJF) os animais são reunidos de acordo com suas características morfofisiológicas e aspectos do desenvolvimento embrionário. Associe as colunas, relacionando os grupos de animais às características apresentadas:

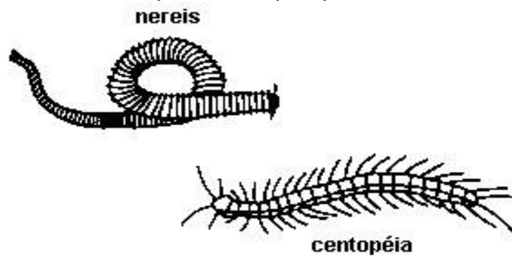
I. Annelida	- Exoesqueleto calcário; triploblástico.
II. Cnidaria	- Celoma pericárdico; rádula.
III. Mollusca	- Esquizocelomado; cerdas quitinosas.
IV. Nematoda	- Endoesqueleto calcário; simetria radial secundaria.
V. Echinodermata	- Pseudocelomado; sistema nervoso ganglionar.
	- Metamerizado; respiração cutânea,
	- Enterocelomado; sistema aquífero.
	- Diblásticos; nematocistos.

A sequência correta de associações é:
a) III, I, I, II, III, IV, V, IV.
b) V, I, III, II, I, IV,III, IV.
c) V, III, IV, III, I, II, IV, I.
d) III, I, II, III, IV, I, V, II.
e) III, III, I, V, IV, I, V, II.

14. (UEL) A respiração e a circulação nos insetos sustentam a alta demanda metabólica desses animais durante o voo. Além disso, a respiração traqueal é uma importante adaptação dos insetos para a vida terrestre. Sobre as relações fisiológicas entre os processos respiratório e circulatório nos insetos, é correto afirmar:
a) O sistema circulatório aberto contém hemocianina, pigmento respiratório que facilita o transporte de oxigênio do sistema traqueal par os tecidos.
b) O sistema traqueal conduz oxigênio diretamente para os tecidos e o dióxido de carbono em direção oposta, o que torna a respiração independente de um sistema circulatório.
b) O sistema circulatório fechado contém hemoglobina e é fundamental para o transporte de oxigênio do sistema traqueal para os tecidos.

d) O sistema traqueal conduz oxigênio da hemolinfa para os tecidos, o que torna a respiração dependente de um sistema circulatório.
e) O sistema circulatório aberto, apesar de não conter pigmentos respiratórios, é fundamental para o transporte de oxigênio do sistema traqueal para os tecidos.

15. (UNESP) As figuras a seguir representam dois animais invertebrados, o nereis, um poliqueto marinho e a centopeia, um quilópode terrestre.



Apesar de apresentarem algumas características comuns, tais como, apêndices locomotores e segmentação do corpo, estes animais pertencem a filos diferentes. Assinale a alternativa correta.
a) O nereis é um anelídeo, a centopeia é um artrópode e ambos apresentam circulação aberta.
b) O nereis é um artrópode, a centopeia é um anelídeo e ambos apresentam circulação fechada.
c) O nereis é um asquelminto, a centopeia é um platelminto e ambos não apresentam sistema circulatório.
d) O nereis é um anelídeo, a centopeia é um artrópode e ambos apresentam exoesqueleto.
e) O nereis é um anelídeo, a centopeia é um artrópode, mas apenas a centopeia apresenta exoesqueleto.

Capítulo 11 – Filo Echinodermata:

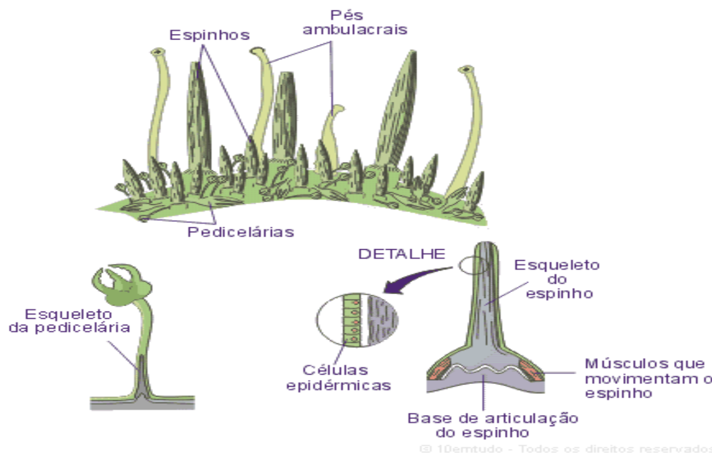
1 – Características Gerais:

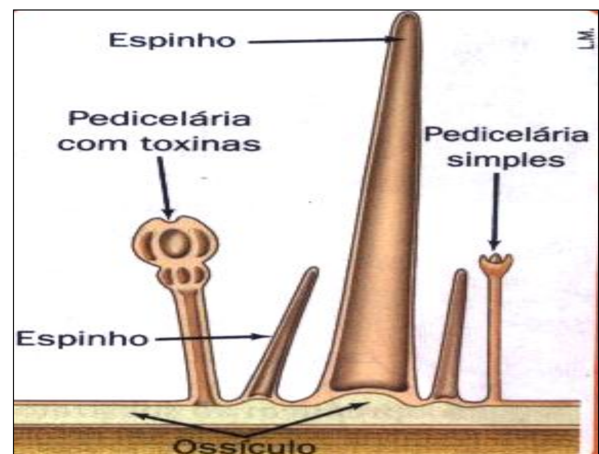
São animais exclusivamente marinhos, triblásticos, celomados e sua **simetria primária é ________________**, **mas quando adultos, possuem simetria ______________**. Uma característica do grupo e responsável pelo seu nome é a presença de **espinhos na pele**. Possuem também estruturas denominadas **pedicelárias** que funcionam como pinças retirando materiais estranhos que estejam no corpo do animal, ajudando na captura de presas nas espécies carnívoras ou então atuando na defesa do animal quando associadas às glândulas de veneno.

Os equinodermos possuem também um **endoesqueleto** calcário de origem mesodérmica. Distinguem-se nos representantes do filo duas regiões: a **oral**, anterior onde se encontra a boca e a **aboral**, oposta a boca.

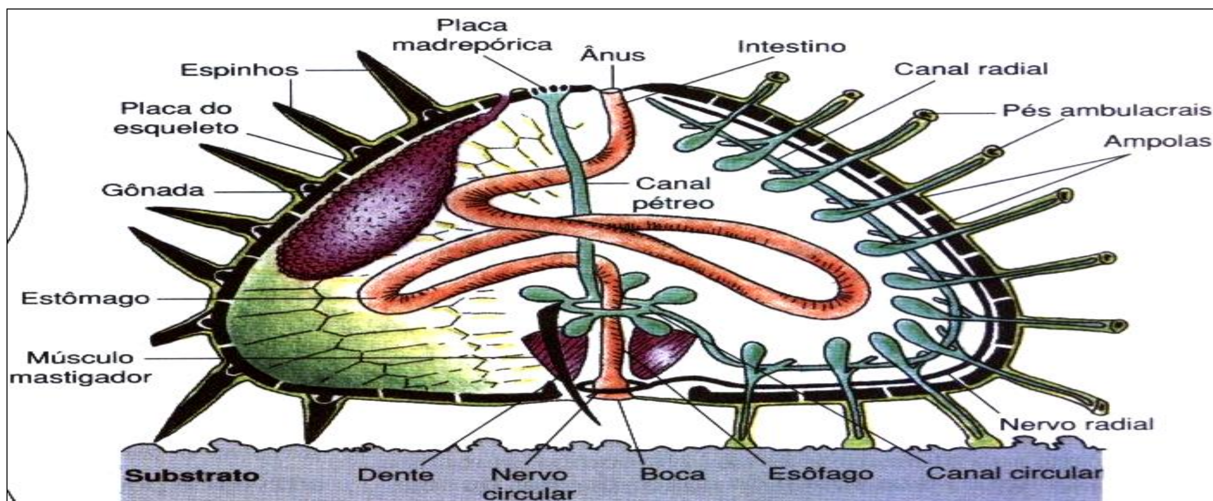


Representantes dos equinodermos; abaixo, esquemas mostrando pedicelárias e um espinho de um ouriço-do-mar.





Outra característica presente e exclusiva dos equinodermos é a presença do **sistema** _______________________ ou **sistema** ___________________ ou ainda **sistema** ______________, que atua na locomoção, respiração, captura de alimentos e também como órgão sensorial. Esse sistema é formado por um conjunto de tubos e ampolas internas ao corpo e de prolongamentos tubulares que se projetam para fora através de poros no endoesqueleto, os **pés ambulacrais**. Nesse sistema existe uma **placa madrepórica** situada na região aboral que permanece em contato com o meio externo e por onde entra água; da placa madrepórica, a água passa para o **canal pétreo** chegando ao **canal circular** de onde é distribuída pelos canais radiais às **ampolas** e aos pés ambulacrais. As ampolas são estruturas musculares e quando elas contraem, empurram água para os pés ambulacrários que também são musculares e se alongam fixando-se ao substrato; logo depois, a musculatura dos pés contrai e as ampolas relaxam fazendo com que os pés sofram retração.



Esquema do corte de um ouriço-do-mar mostrando órgãos internos e o sistema aquífero, característico dos equinodermos.

2 – Classificação dos Equinodermos:

Esse filo é constituído por mais de 6 mil espécies distribuídas em cinco classes distribuídas de acordo com a estrutura externa do corpo. As principais classes são:

- **Classe Asteroidea:** é a classe das estrelas-do-mar, animais predadores que se alimentam principalmente de moluscos, crustáceos e anelídeos com o corpo achatado em forma de estrela geralmente com cinco braços (simetria pentarradial), mas podendo existir até 42. Vivem sobre rochas, pedras, corais e fundos arenosos dos mares.
  Ex. *Echinaster sp.*
- **Classe Echinoidea:** classe onde estão incluídos os ouriços-do-mar; são animais com o corpo arredondado (ouriços-do-mar) ou achatado (bolachas-do-mar); possuem uma estrutura característica do grupo denominada **lanterna-de-Aristóteles**, usada para arrancar pedaços de alga dos quais os equinóides se alimentam. Os pés ambulacrais estão distribuídos por todo o corpo.
  Ex. *Strongylocentrotus sp.*
- **Classe Holothuroidea:** classe dos chamados pepinos-do-mar, indivíduos com o corpo alongado macio, sem braços; alimentam-se de detritos orgânicos presentes nos fundos ou de matéria em suspensão. Possuem um mecanismo de defesa denominado **evisceração**, no qual quando se sentem em perigo, eliminam suas vísceras pelo ânus de forma que o predador se satisfaça alimentando-se desse material; tempos depois, o pepino-do-mar regenera suas vísceras.
  Ex. *Holothuria sp.*
- **Classe Crinoidea:** grupo dos lírios-do-mar, possuem o corpo em forma de taça com braços ramificados como plumas; há formas sésseis e não sésseis e tanto a boca quanto o ânus localizam-se na região oposta ao substrato. Alimentam-se de plâncton e detritos orgânicos em suspensão.
  Ex. *Cenolia trichoptera*
- **Classe Ophiuroidea:** classe das serpentes-do-mar, possuem o corpo achatado com cinco braços finos e flexíveis separados um dos outros e ligados a um disco central; a boca é situada na região oral e o ânus é ausente. Alimentam-se de pequenos crustáceos, moluscos e detritos orgânicos.
  Ex. *Ophiactis resiliens*



Exemplos de espécimes das diferentes classes de equinodermos.

3 – Origem dos Equinodermos:

Surgiram provavelmente a cerca de 540 milhões de anos e desenvolveram durante sua evolução uma estreita relação com os fundos marinhos. Eles, quando adultos fazem parte da ______________________ ____________________, seres aquáticos cuja vida está relacionada aos fundos submersos como os poríferos, alguns cnidários, moluscos e crustáceos. Durante o estágio larval, fazem parte do **plâncton**. Eles possuem simetria radial secundária provavelmente devido ao fato de seu modo de vida bentônico, já que quando larvas apresentam simetria bilateral.

Os equinodermos e os cordados, grupo do qual nós fazemos parte surgiram provavelmente da mesma linhagem e as principais evidências são:

- ✓ O fato de serem **deuterostômios**, ou seja, durante o desenvolvimento embrionário o blastóporo origina o ânus.
- ✓ A formação do celoma que é **enterocélica**, diferente dos moluscos, anelídeos e artrópodes nos quais o celoma tem origem esquizocélica.
- ✓ Apresentarem um **endoesqueleto** de origem mesodérmica como os cordados, dois únicos grupos com esqueleto interno.

4 – Anatomia e Fisiologia:

Eles possuem **sistema digestório completo** com a boca geralmente voltada para o substrato. Os ouriços-do-mar possuem ao redor da boca 5 dentes calcários fortes e afiados ligados a uma estrutura de apoio formada por uma armação de ossículos e músculos denominada ____________________________________. O tubo digestório é formado por um esôfago curto, um estômago e pelo intestino que se abre no ânus. Os ouriços se alimentam basicamente de algas marinhas, detritos orgânicos e pequenos animais. A **digestão** é **extracelular** e a absorção ocorre na região intestinal. As estrelas do mar são carnívoras alimentando-se de corais, anêmonas, moluscos e outros equinodermos. Ao encontrar alimento, as estrelas evertem o estômago fazendo-o entrar em contato direto com a presa e secretando sobre ela enzimas digestivas (**digestão extracorpórea**), produzidas nos cecos gástricos; após algum tempo, o estômago é recolhido juntamente com o alimento semi-digerido e a digestão é finalizada no interior do corpo do animal; de modo geral, os resíduos oriundos da digestão são eliminados pela própria boca, pois o intestino e o ânus das estrelas são poucos funcionais. Nos ofiuróides, o sistema digestivo é bastante simples, sendo composto por apenas um estômago que termina em fundo cego, já que o intestino e o ânus desapareceram.

O **sistema circulatório** é **ausente** nos equinodermos; os produtos aproveitáveis da digestão são absorvidos pelas células do tubo digestório passando para a **cavidade celômica** sendo distribuídos para todo o corpo. A **respiração** pode variar; nos ouriços-do-mar há a presença de **brânquias** ao redor da boca; nas estrelas-do-mar ocorre a presença das **papilas respiratórias** situadas entre os espinhos; nas holotúrias existe um conjunto de tubos ramificados internos denominados **árvore respiratória** que atua tanto na respiração quanto na excreção. O **sistema nervoso** é constituído por um **anel nervoso** situado ao redor da boca de onde partem os **nervos radiais** que se ramificam e atingem todo o corpo; os órgãos sensoriais são pouco desenvolvidos compostos por receptores químicos e táteis.

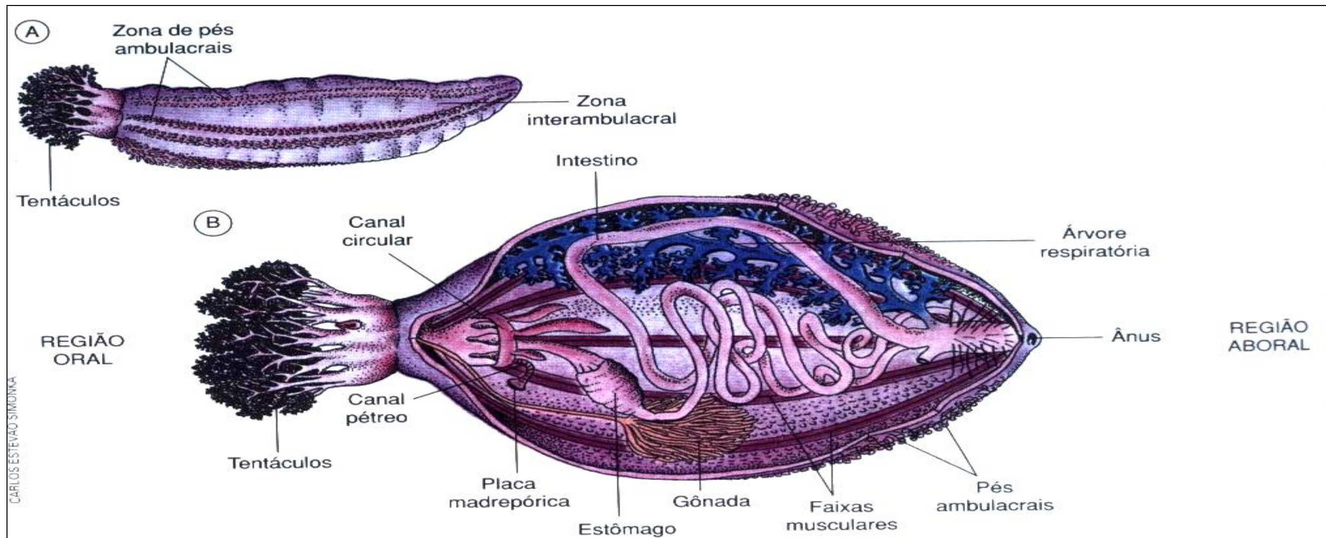
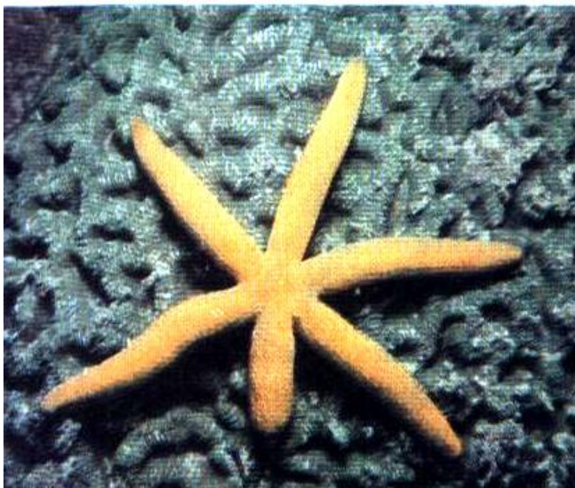
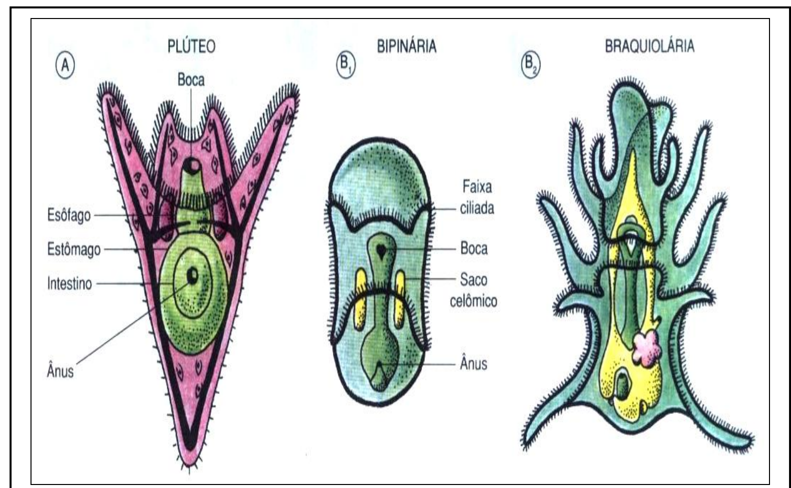


Figura mostrando a anatomia externa e anatomia interna de uma holotúria ou pepino do mar.

Em relação aos aspectos reprodutivos, os equinodermos são animais **dioicos**; as gônadas localizam-se na cavidade celômica abrindo-se para o exterior através dos poros genitais. Os gametas são liberados na água, onde ocorre a fecundação (externa). O **desenvolvimento** é **indireto**, podendo ocorrer mais de uma fase larval. Nos ouriços a larva é bilateral e denomina-se **plúteo**; nas estrelas-do-mar ocorrem dois estágios larvais: a que eclode do ovo é a larva **bipinária** e após algum tempo ela transforma-se em uma larva denominada **braquiolária**, que após um tempo sedimenta-se e metamorfoseia-se em um animal adulto de simetria radial. Os equinodermos também apresentam **grande capacidade de regeneração.**





Fotografia de uma estrela-do-mar com um dos braços em processo de regeneração e figuras mostrando os tipos de larvas presente no desenvolvimento indireto dos equinodermos; na figura **A**, larva do tipo plúteo, presente no desenvolvimento dos ouriços-do-mar e outros equinodermos que só possuem um estágio larval; a figura B_1 e B_2 mostra dois tipos de larvas presentes no desenvolvimento das estrelas-do-mar, que apresentam mais de um estágio larval.

➢ Testes de Múltipla Escolha:

1. (Unesp) Existem nos filos animais estruturas que os caracterizam e os identificam. Coanócitos, cnidoblastos, células-flama ou solenócitos, sistema ambulácrario e rádula são algumas estruturas encontradas, respectivamente, em:

a) Platelmintos, celenterados, poríferos, equinodermos e moluscos.
b) Platelmintos, celenterados, equinodermos, platelmintos e moluscos.
c) Poríferos, celenterados, platelmintos, equinodermos e moluscos.
d) Poríferos, celenterados, platelmintos, moluscos e equinodermos.
e) Equinodermos, moluscos, poríferos, celenterados e platelmintos.

2. (UFCE) O caráter compartilhado que aproxima, evolutivamente, os equinodermos e o cordados é:

a) A presença de notocorda na fase embrionária.
b) O desenvolvimento de um endoesqueleto de origem mesodérmica.
c) A origem do tubo digestivo pela protostomia.
d) O aparecimento do celoma por esquizocelia.

3. (Omec-SP) Qual das alternativas aponta o erro cometido na caracterização dos equinodermos.
"São animais exclusivamente marinhos, de organização pentarradiada, com larvas de simetria bilateral, esqueleto calcário externo, triblásticos e deuterostômios"?

a) Animais exclusivamente marinhos;
b) Larvas de simetria bilateral;
c) Esqueleto calcário externo;
d) Triblásticos;
e) Deuterostômios;

4. (UFCE) O filo dos invertebrados mais relacionado ao do homem é aquele que inclui as estrelas-do-mar, ou seja, os equinodermos. A justificativa para essa conclusão surpreendente foi baseada principalmente no estudo comparativo:

a) Do desenvolvimento embrionário.
b) Da simetria dos organismos.
c) Do documento fóssil.
d) Da fisiologia.
e) Do genoma.

5. (UEL-ADAPTADA) O blastóporo é uma estrutura que aparece durante o desenvolvimento embrionário dos animais e que origina o ânus (deuterostômios) ou a boca (protostômios) dependendo do grupo animal em questão. Caso essa estrutura origine o ânus, esse animal poderá ser:

a) Um ouriço-do-mar.
b) Um gafanhoto;
c) Uma minhoca;
d) Um coral;
e) Uma esponja;

6. (F. C. Chagas-BA) Analise os itens propostos relacionados com os equinodermos e escolha, entre as opções, a afirmativa correta.

I. Este filo é formado por animais marinhos, como conchas, estrelas-do-mar e ouriços-do-mar.
II. É o único grupo do reino animal que possui um sistema aquífero responsável pelas funções de circulação, locomoção, respiração, excreção e percepção.
III. A forma básica de reprodução nesses animais é sexuada.
IV. A fecundação é externa.

a) Apenas os itens **III** e **IV** estão corretos.
b) Apenas os itens **I**, **II** e **III** estão corretos.
c) Os itens **II**, **III** e **IV** são corretos, enquanto o item I está errado, pois as conchas não pertencem ao filo dos equinodermos.
d) Os itens **II** e **IV** estão corretos; no item **I**, o exemplo das conchas é o único correto.
e) Os itens **I**, **II** e **III** estão corretos, enquanto o item **IV** está incompleto, porque a fecundação também pode ser interna.

7. (**UEMS)** Um restaurante refinado da capital, tem como principal atração servir pratos finos e exóticos, como escargot, lagosta, pepino-do-mar e gafanhoto em pó. Esses animais são respectivamente:

a) Crustáceo, molusco, equinodermata e inseto.
b) Molusco, equinodermata, crustáceo e inseto.
c) Molusco, crustáceo, equinodermata e inseto.
d) Molusco, crustáceo, inseto e equinodermata.
e) Equinodermata, crustáceo, molusco e inseto.

8. (UFG/2006) Observe a tira abaixo:



QUINO. *Toda a Mafalda*. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 67. [Adaptado].

O invertebrado, observado por Mafalda, pertence ao filo que, evolutivamente, é o mais próximo dos cordados, por apresentarem:

a) hábitat marinho.
b) mesoderme.
c) deuterostomia.

d) fecundação externa.

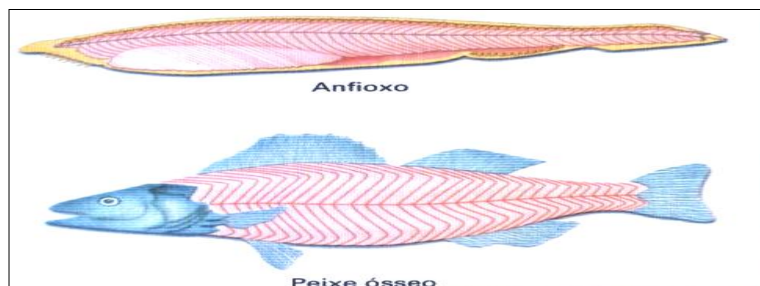
e) simetria radial.

Capítulo 12 – Filo Chordata – Protocordados e Peixes:

1 – Características Gerais:

Esse é o filo ao qual nós, seres humanos, pertencemos; divide-se em **três subfilos (Urochordata, Cephalochordata e** Vertebrata **ou Craniata)**. Nesse filo estão reunidos animais que possuem uma estrutura de sustentação denominada **coluna vertebral** – **os vertebrados** – e por animais que **não possuem tal estrutura**, chamados coletivamente de **protocordados**.

Os cordados mais conhecidos são os _____________, _______________, _____________, __________ e os ______________. Todos são **triblásticos**, **celomados**, **deuterostômios**, **bilaterais**, **metamerizados** e com **sistema digestório completo**. O processo de metameria começa ainda no desenvolvimento embrionário, mas persiste em diferentes graus nos adultos, sendo mais evidentes em algumas estruturas e menos em outras. Por exemplo, na maioria dos cordados a metameria é bem visível nas vértebras que formam a coluna vertebral, nas costelas e também na musculatura que é organizada em miótomos (*mio* = musculatura; tomo = divisão).



Desenho esquemático mostrando a disposição dos miótomos em dois representantes dos cordados (um cefalocordado e um vertebrado) demonstrando claramente a metameria. A figura não está em escala.

Desenho esquemático mostrando a disposição dos miótomos em dois representantes dos cordados (um cefalocordado e um vertebrado) demonstrando claramente a metameria. A figura não está em escala.

Entretanto, as características principais do grupo, presentes em todos os indivíduos pelo menos em uma fase da vida são:

- ✓ **Notocorda:** também conhecida como **corda dorsal**, localiza-se na região dorsal do corpo, entre o tubo nervoso e tubo digestório; é um bastão flexível e maciço de origem mesodérmica com **função de sustentação do tubo nervoso**; ela persiste em alguns cordados durante toda a vida, mas **na maioria ela é substituída pela coluna vertebral** durante o desenvolvimento embrionário.
- ✓ **Tubo nervoso dorsal:** surge a partir de dobramentos do ectoderma na região dorsal do embrião originando um tubo oco – o **tubo nervoso** –, **do qual surge o sistema nervoso**; nos animais não cordados, o sistema nervoso também se origina a partir da ectoderme, mas é formado por cordões maciços localizados na região ventral do corpo.
- ✓ **Cauda pós anal:** região que é um **prolongamento** posterior ao ânus e que pode persistir ou não nas diferentes espécies; seu desenvolvimento e função variam bastante, podendo ser utilizadas para ajudar na natação, apoiar o corpo, arma de ataque e defesa e ainda para a apreensão de objetos.
- ✓ **Endóstilo:** primitivamente é uma estrutura ciliada e secretora de muco presente nas ascídias, anfioxos e larvas de lampreias cuja função é conduzir partículas alimentares para o estômago; nos demais cordados, essa estrutura é modificada na glândula tireóidea (função de produção de hormônios reguladores do metabolismo).

- **Fendas faringianas ou fendas branquiais:** são **aberturas** que se desenvolvem nos dois lados da faringe; nas espécies aquáticas como peixes, o tecido de revestimento dessas estruturas origina as **brânquias** e essas fendas persistem nos adultos; nos anfíbios ela é presente durante o estágio larval e persiste nos indivíduos adultos de algumas espécies de salamandras. Nos cordados que respiram através de pulmões essas estruturas se fecham e desaparecem ainda no desenvolvimento embrionário (originam os ossículos do ouvido interno). Essas estruturas surgiram antes da evolução dos cordados em um grupo próximo – os hemicordados.

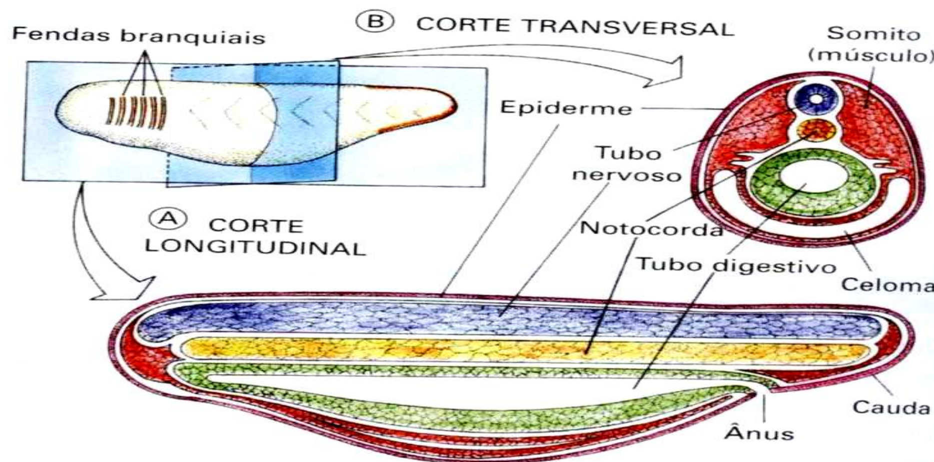


Figura mostrando o embrião de um anfíbio em cortes longitudinal e transversal a fim de mostrar as características mais marcantes dos cordados **(notocorda, tubo nervoso dorsal, fendas branquiais e cauda pós anal)**.

2 – Classificação dos Cordados:

Os cordados são classificados em três subclasses sendo conhecidas mais de 45 mil espécies. A subclasse **Urochordata** possui como representantes principais as ascídias e a subclasse **Cephalochordata** têm os anfioxos como principais representantes. Esses dois grupos caracterizam-se por **não possuírem** uma estrutura localizada na região anterior do corpo denominada **crânio** que envolve o encéfalo **e** nem possuírem **coluna vertebral**, estrutura formada por peças esqueléticas articuladas. Por esses dois motivos, eles são chamados em conjunto de ________________________ por provavelmente serem os representantes mais parecidos com os ancestrais do grupo.

O terceiro subfilo dos cordados é o **Craniata** ou Vertebrata e caracterizam-se por apresentarem crânio e coluna vertebral (exceto nas espécies da classe Myxine – peixes-bruxa).

➢ Protocordados:

2.1 – Subfilo Urochordata:

Os representantes desse grupo possuem a **notocorda somente na região da cauda** (“uros” = cauda) no estágio larval e quando adultos essa estrutura desaparece; também são conhecidos como **tunicados** devido à presença de um envoltório espesso – a **túnica** – constituído de tunicina. Quando **adultos não possuem tubo nervoso**, **persistindo** entre as principais características dos cordados **apenas as fendas branquiais**.

Os principais exemplos são as ascídias, animais *sésseis* que vivem sobre rochas ou algas de grande porte nos **mares** de todo o mundo, podendo formar colônias ou viverem isoladamente. São animais **filtradores** que se alimentam de partículas orgânicas retiradas da água que circula em seu corpo; essa água entra pelo **sifão inalante ou bucal** e chega ao **átrio** que se comunica com o meio externo através do **sifão exalante ou atria**l. Ao passar pela região da faringe as partículas alimentares se aderem ao muco produzido pelo **endóstilo** e são “varridas” por células ciliadas em direção ao esôfago e estômago onde começa a **digestão (extracelular)** que vai terminar na região intestinal; os resíduos da digestão são eliminados através do **ânus** que se **abre no sifão exalante.** Nesse caminho, também ocorrem às **trocas gasosas**, na região das fendas faringianas que possuem **vasos capilares que atuam funcionalmente como brânquias**.

A **circulação** ocorre através de um sistema parcialmente **aberto** onde há um coração que bate de forma a fazer uma **reversão sistemática do fluxo circulatório**. O **sistema nervoso** dos urocordados durante o estágio larval é formado pelo tubo nervoso dorsal, mas nos adultos ele é constituído por um único gânglio nervoso sob a faringe. As únicas estruturas sensoriais comprovadas são alguns **receptores táteis** localizados nas regiões dos sifões.

A maioria é **monoica ou ___________________** e os gametas são liberados no átrio de onde chegam ao meio externo através do sifão exalante; na água do mar ocorre à **fecundação** (______________) e do zigoto surge uma larva livre-natante (_____________________________) com todas as características típicas de um cordado, só que com a notocorda restrita à região caudal. Depois de passar um tempo como um organismo planctônico ela sedimenta-se, sofre metamorfose e origina um indivíduo adulto em que a cauda, o tubo nervoso dorsal e a notocorda desaparecem (maioria). Muitos urocordados também podem se reproduzir **assexuadamente** por brotamento formando colônias.

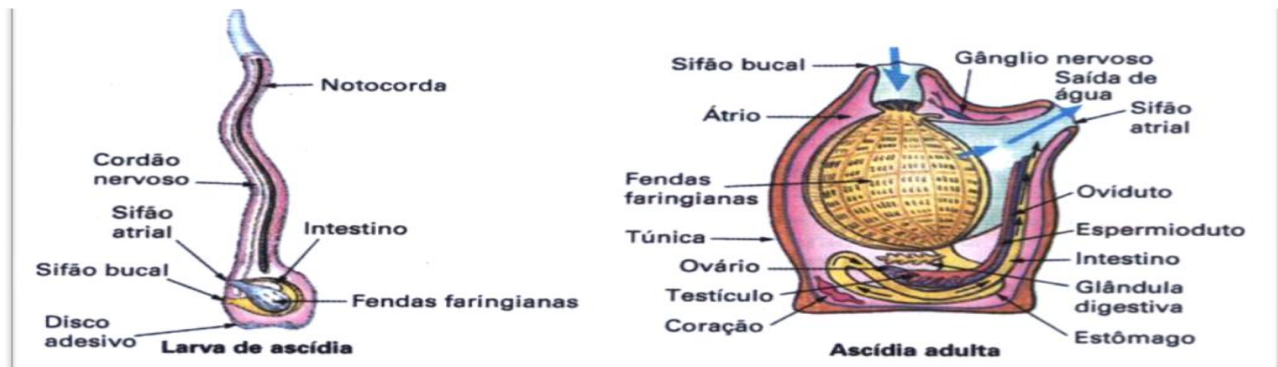


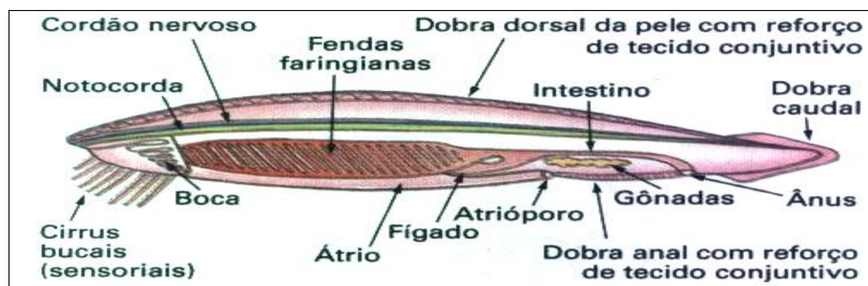
Figura mostrando esquema de um urocordado (ascídia) quando no seu estágio larval e quando adulto. Repare que somente as fendas faringianas estão presentes no adulto (notocorda, cauda e tubo nervoso desaparecem com a metamorfose).

2.2 – Subfilo Cephalochordata:

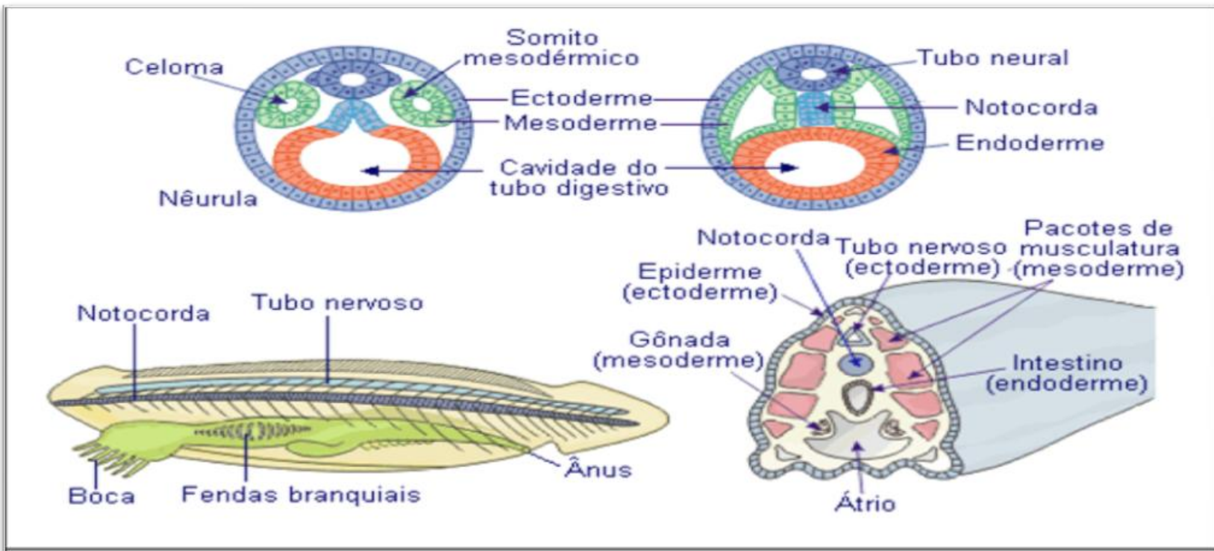
Os cefalocordados são animais de cerca de 5 cm em que a **notocorda persiste durante a vida adulta** percorrendo todo o corpo do animal no sentido longitudinal. Existem aproximadamente 30 espécies de animais desse grupo descritos sendo representados pelos **anfioxos**. Eles habitam regiões de águas calmas e rasa ficando grande parte do tempo enterrados, mas podem nadar através de contrações laterais do corpo como ocorre com os peixes graças à disposição dos miotómos.

Seu **sistema nervoso** é formado pelo **tubo nervoso dorsal** que acompanha a **notocorda**; na extremidade anterior existe uma dilatação chamada **vesícula cerebral** que contém uma mancha pigmentar que atua na **percepção da luz**. Assim como os urocordados, os anfioxos também **são animais filtradores** com fendas faringianas bastante desenvolvidas; a água entra pela boca, cai no átrio e passa através das fendas sendo eliminada pelo **atrióporo**, um orifício localizado anteriormente ao ânus. O **sistema circulatório** é **fechado** formado apenas por alguns vasos contráteis responsáveis pela propulsão de sangue.

São animais de sexos separados (______________) com **desenvolvimento indireto.**



Ao lado, esquema do anfioxo mostrando a anatomia interna (note as principais características dos cordados). Abaixo, desenvolvimento embrionário do anfioxo (organogênese).



2.3 – Subfilo Craniata:

Os **craniados** ou vertebrados são os cordados em que a **notocorda é substituída total ou parcialmente pela ______________________________ durante o desenvolvimento embrionário**. O ____________ é uma estrutura esquelética que envolve e protege o encéfalo. A presença de vértebras também ocorre na maioria das cerca de 50 mil espécies pertencentes a esse subfilo e por isso o nome **Vertebrata** também é utilizado para denominá-los. Entretanto, as vértebras não estão presentes nas feiticeiras ou peixes-bruxa (classe Myxine). Além das estruturas típicas presentes durante o estágio larval dos cordados, esses animais possuem um **endoesqueleto** que atua na proteção dos órgãos internos e tem importante papel na movimentação do corpo, composto de duas partes: o **esqueleto axial** (crânio e coluna vertebral) e o **esqueleto apendicular** (cinturas pélvica e escapular e os membros ou nadadeiras).

Os craniados estão adaptados aos mais diferentes tipos de ambiente (aquático, terrestre e aéreo) e há espécies de diversos tamanhos desde pequenos peixes até os grandes mamíferos atuais como algumas baleias e os extintos dinossauros (répteis). Sua pele é formada por uma camada mais externa denominada **epiderme** e uma mais interna, a **derme**, rica em células sensoriais e vasos sanguíneos. Também é nesse grupo que surgem as membranas extraembrionárias (saco vitelínico, âmnio, cório e alantoide).

- **Anexos embrionários:** são estruturas que derivam dos folhetos germinativos do embrião mas que não fazem parte do corpo desse embrião. São eles:

  - **Vesícula vitelina**

É uma membrana que envolve toda a gema, constituindo o **saco vitelínico**, anexo embrionário, que permanece ligado ao intestino do embrião. À medida que este se desenvolve, há o consumo do vitelo e, consequentemente, o saco vitelínico vai se reduzindo até desaparecer. É bem desenvolvida nos peixes, répteis, aves e mamíferos ovíparos. Nos **demais mamíferos ela é reduzida pois os ovos são pobres em vitelo.** A vesícula vitelina não tem, portanto, significado no processo de nutrição da maioria dos mamíferos, sendo essa função executada pela **placenta**.

Nos anfíbios, embora os ovos sejam ricos em vitelo, falta a vesícula vitelina típica. Nesses animais o vitelo encontra-se dentro de células grandes (macrômeros) não envoltas por membrana vitelina própria.

  - **Âmnio**

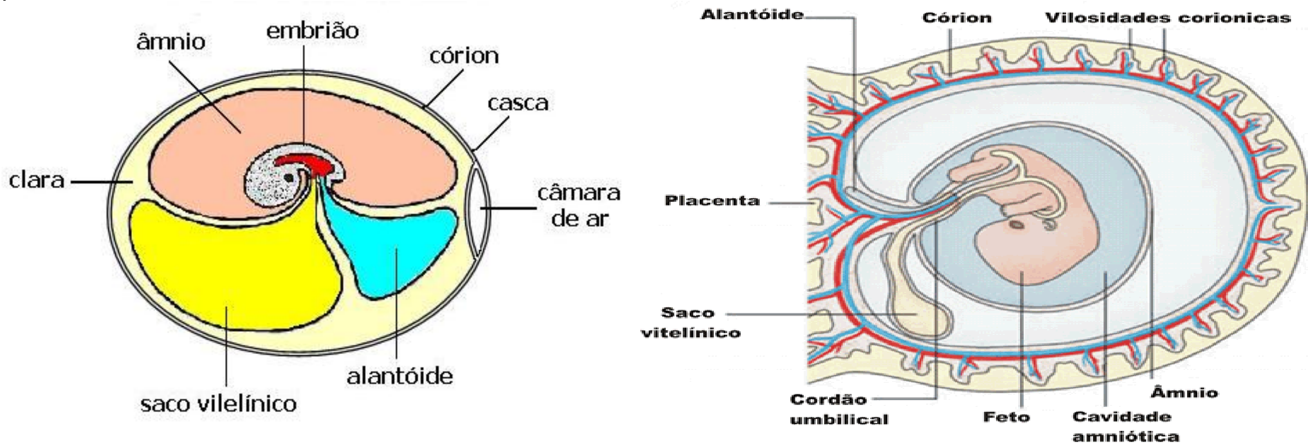
O **âmnio** é uma membrana que envolve completamente o embrião, delimitando uma cavidade denominada **cavidade amniótica**. Essa cavidade contém o **líquido amniótico**, cujas **funções** são **proteger o embrião contra choques mecânicos e dessecação**. Presente nos répteis, aves e mamíferos, o surgimento do ovo amniótico foi um dos fatores importantes no sucesso da conquista do ambiente terrestre pelos craniados.

  - **Cório**

O **cório ou serosa** é uma membrana que envolve o embrião e todos os demais anexos embrionários. É o anexo embrionário mais externo ao corpo do embrião. Nos ovos de répteis e nos de aves, por exemplo, essa membrana fica sob a casca. Nesses animais, o cório, juntamente com o alantoide, **participa dos processos de trocas gasosas entre o embrião e o meio externo**.

- **Alantoide**

A alantoide é um anexo que deriva da porção posterior do intestino do embrião. Sua função nos répteis e nas aves é **armazenar os excretas nitrogenados e participar nas trocas gasosas** juntamente com o cório. A excreta nitrogenada eliminada por embriões desses animais é o ácido úrico, insolúvel em água e atóxico, podendo ser armazenado no interior do ovo sem contaminar o embrião.



Classificação e Filogenia dos Craniados:

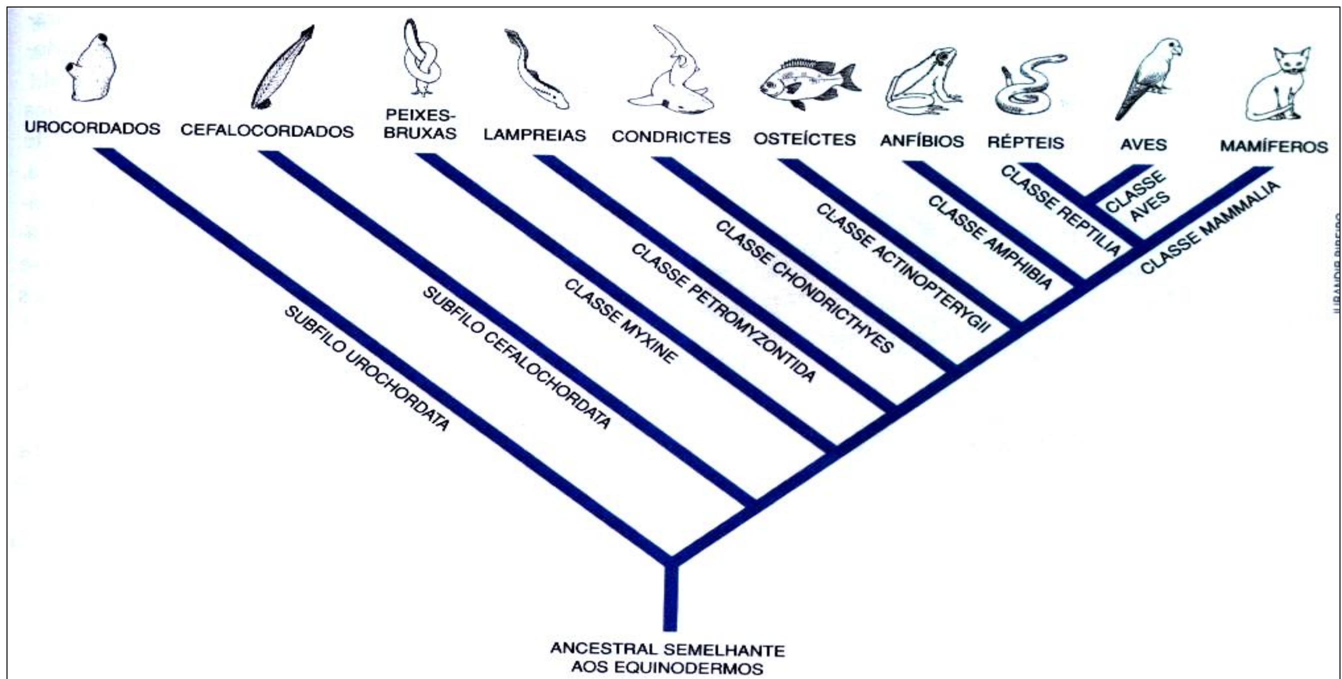
Atualmente, os vertebrados são divididos em dois grupos quanto à presença ou ausência da mandíbula:

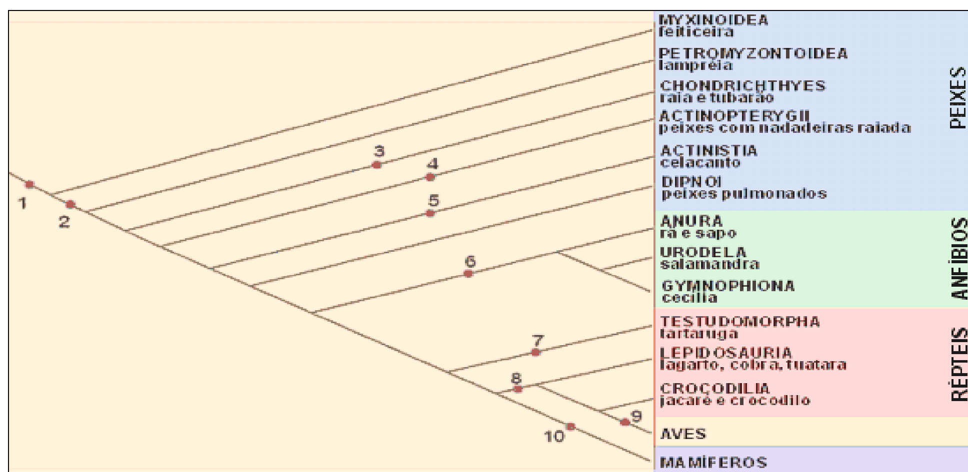
- **Agnatha (Ciclostomados):** animais sem mandíbulas em que as principais classes são:
- **Myxine:** peixes acraniados representados pelas feiticeiras ou peixes-bruxa.
- **Petromyzontidae:** são os peixes conhecidos como lampreias.

- **Gnathostomata**, animais com mandíbula em que as principais classes são:
- **Chondricthyes:** os peixes cartilaginosos como tubarões e raias.
- **Osteicthyes:** peixes ósseos de nadadeiras radiais como o cavalo marinho, peixes-palhaço.
  - **Actinopterygii**
  - **Sarcopterygii:** peixes ósseos de nadadeiras lobadas; dividem-se em:
    - **Actinistia:** como os celacantos ou latimérias.
    - **Dipnoi:** peixes pulmonados como a piramboia.
- **Amphibia:** anfíbios como os sapos e salamandras.
- **Reptilia:** répteis como as serpentes e crocodilos.
- **Aves:** pássaros como os sabiás e pica-paus.
- **Mammalia:** mamíferos como os seres humanos e baleias.

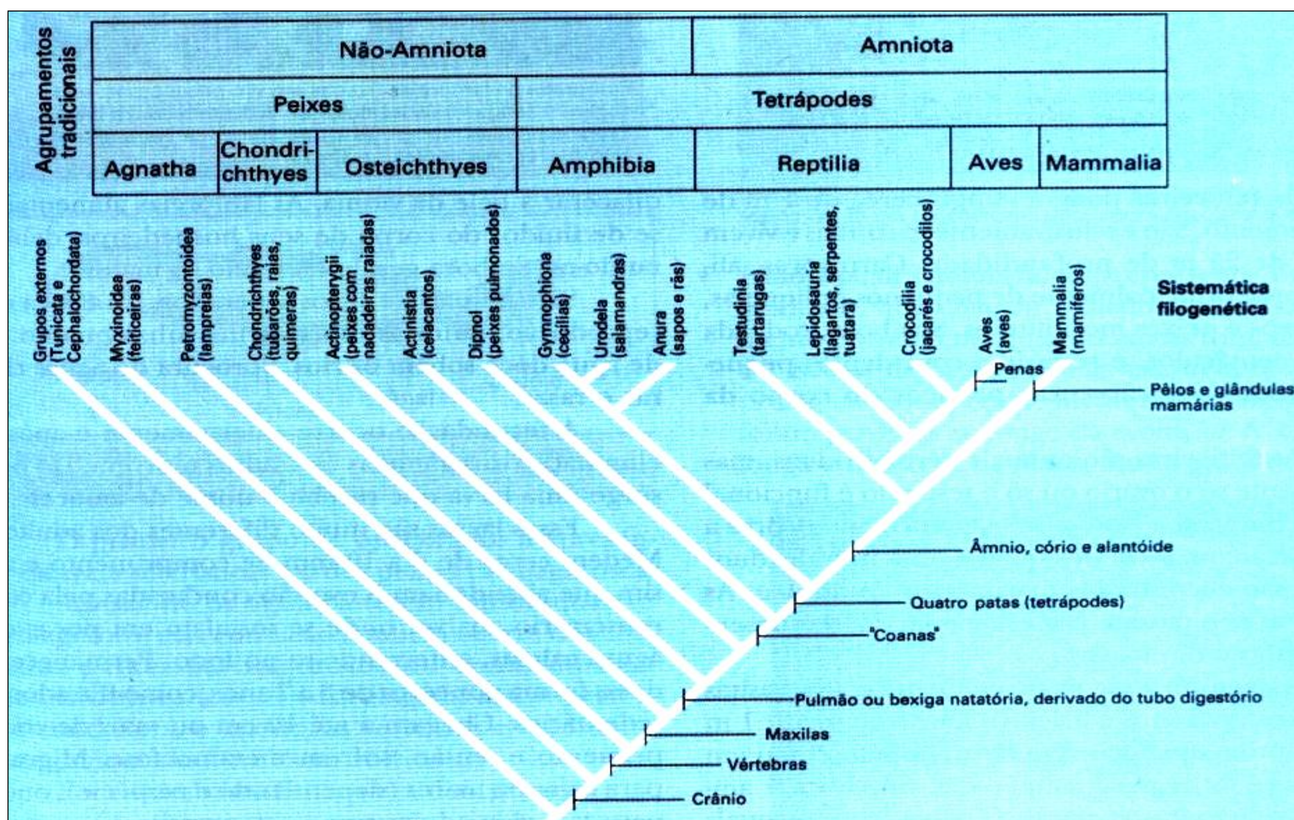
Os estudos embriológicos mostram que o grupo dos invertebrados mais próximos aos cordados é o **Echinodermata**. Isso se deve ao fato da semelhança na formação do celoma (**enterocélica** nos equinodermos e cordados, enquanto nos demais grupos celomados a formação é esquizocélica), ao **destino do blastóporo** que forma o ânus nos equinodermos e cordados – são __________________________ enquanto os outros celomados são protostômios e a presença de um **endoesqueleto** de origem **mesodérmica**.

O mais antigo fóssil de cordado data de 525 milhões de anos enquanto o mais antigo fóssil de vertebrado tem aproximadamente 480 milhões de anos e pertence a animais sem mandíbulas denominados de ostracodermos. Acredita-se que estes tenham originado linhagens com uma **grande inovação evolutiva** – **a mandíbula** – que foi um fator determinante para a **estratégia alimentar** dos vertebrados, pois essa estrutura ajudou na **obtenção e processamento de alimentos** e também pôde ser utilizada como **mecanismo de ataque e defesa**. Os primeiros vertebrados mandibulados foram os placodermos, hoje extintos, e que originaram os peixes, cuja evolução se deu no mar e que depois de certo tempo linhagens de água doce começaram a conquista do ambiente terrestre originando os anfíbios. Esses deram origem aos répteis, aves e mamíferos. As figuras a seguir mostram cladogramas da provável evolução dos cordados.





1 – Crânio
2 – Vértebras
3 –
4 – Pulmão ou bexiga natatória
5 – Nadadeiras lobadas
6 –
7 – Placas ósseas dérmicas fundidas formando uma carapaça dorsal e um plastrão ventral rígidos
8 –
9 – Penas
10 – Pelos e glândulas mamárias

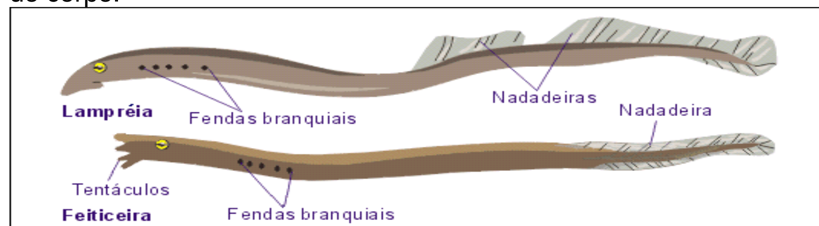


3 – Os Peixes:

O termo peixe **não possui nenhum valor taxonômico** já que corresponde a animais aquáticos distribuídos em três grupos de craniados: os ciclóstomos ou ____________, os condrictes ou ________________________ e os osteíctes ou _______________________ (Actinopterygii, Actinistia e Dipnoi).

3.1 – Agnatos ou Ciclostomado:

São vertebrados "primitivos" **sem mandíbulas ou maxilas (Agnatha)**, de corpo cilíndrico e esqueleto cartilaginoso. O termo ciclostomado se deve ao fato desses animais possuírem a boca circular (**Cyclostomata)**. Não formam um grupo monofilético, suas nadadeiras são pouco desenvolvidas, em **número ímpar – dorsal, caudal e anal –** (diferente dos peixes mandibulados) e a **pele é lisa, sem escamas**. Assim como a maioria dos peixes, apresentam **respiração branquial** com suas brânquias abrindo em orifícios laterais na região anterior do corpo.



Esquema comparando dois ciclostomados; uma lampreia (petromyzontida) e uma feiticeira (myxine)

- **Classe Myxine:**

As feiticeiras ou peixes-bruxa estão representados por 14 espécies atuais, sendo animais exclusivamente **marinhos** que podem chegar a 1 metro de comprimento. Possuem o crânio cartilaginoso e **não possuem vértebras**, estando à **sustentação corporal por conta da notocorda que persiste nos adultos**. São carnívoras alimentando-se principalmente de poliquetos, crustáceos e peixes moribundos que capturam

utilizando sua boca rodeada de pequenos tentáculos e dentes que usam para dilacerar as presas A partir desse grupo a filtração não ocorre como forma de obtenção de alimentos nos adultos.

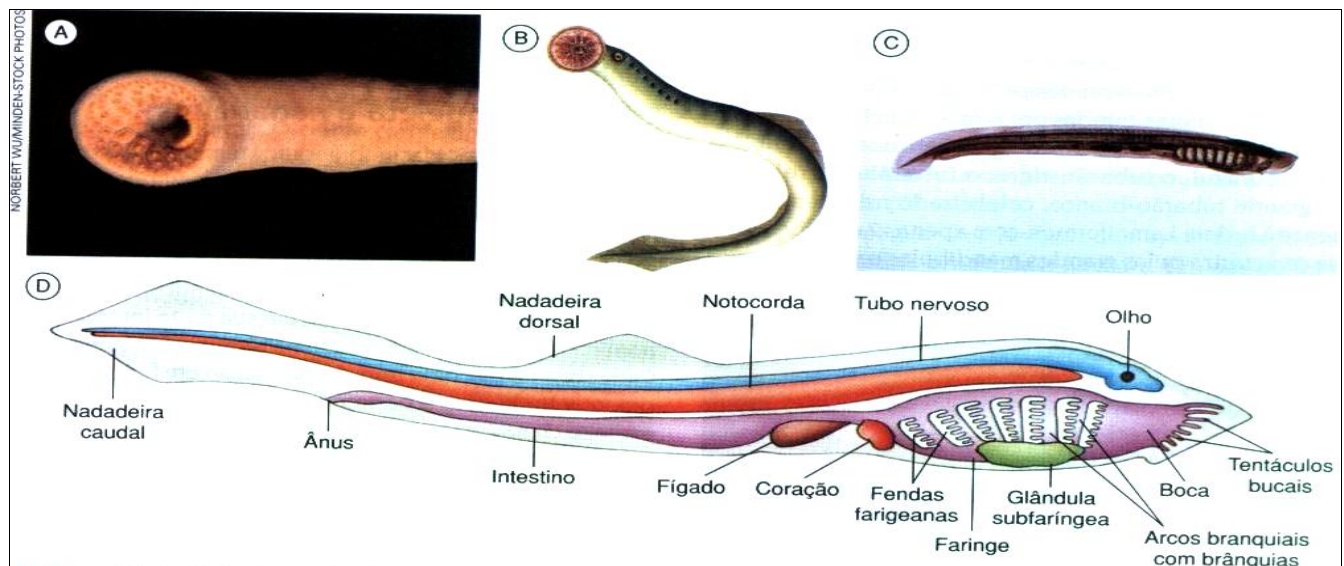
São animais **monoicos** ou, mas sendo somente um dos sistemas reprodutores funcional; dos ovos fecundados eclodem indivíduos jovens semelhantes aos adultos **(desenvolvimento _____________)**.

Em países do oriente como Japão e Coréia, são conhecidos como enguias de couro e utilizados na **culinária** e **confecção de objetos de couro** como bolsas e sapatos. No muco produzido por esses animais descobriu-se uma **proteína** capaz de formar fibras resistentes que poderão ser utilizadas em pesquisas para **conter hemorragias**.

- **Classe Petromyzontida:**

As lampreias, hoje representadas por 41 espécies descritas são animais que também podem chegar a 1 m de comprimento e que são **ectoparasitas** de outros peixes e de mamíferos aquáticos como golfinhos e baleias vivendo nos mares e também em água doce. Possuem a boca circular em forma de ventosa e dotada de uma língua com **dentículos** de queratina usados para perfurar a pele dos hospedeiros de onde obtém o alimento (fluidos corporais e sangue). Para que o sangue não coagule, elas possuem glândulas salivares que secretam uma **substância anticoagulante**.

Elas são **dioicas** e, durante o período reprodutivo, tanto as espécies marinhas quanto as de água doce sobem os rios em busca de águas rasas e claras. A **fecundação** é **externa** e após essa os adultos morrem; o **desenvolvimento** é **indireto** sendo que do ovo eclode uma larva denominada **amocete**, muito diferente do adulto, mas bastante semelhante aos anfioxos. As **larvas vivem como animais filtradores** semienterrados no lodo dos fundos dos mares. Esse estágio pode durar entre 3 e 7 anos. Assim como nas feiticeiras, a **notocorda** também **persiste durante toda a vida**, mas existem sobre elas vértebras rudimentares.



Em **A**, foto da região anterior da de uma lampreia; em **B**, representação de um indivíduo adulto; em **C**, uma larva de lampreia vista ao microscópio e em **D**, esquema demonstrando a semelhança da larva de uma lampreia com um cefalocordado.


Foto mostrando uma feiticeira (classe Myxine), uma lampreia parasitando um peixe e detalhe da região oral de um representante desse grupo (classe Petromyzontida).

3.2 – Peixes Cartilaginosos:

A classe **Chondricthyes** reúne cerca de 850 espécies com peixes cujo esqueleto é formado por cartilagens e que possuem a **boca** localizada **ventralmente** (maioria). Durante a evolução dos vertebrados, surgiram algumas características que propiciaram várias adaptações como o aparecimento das ______________ (que permitiu uma maior variedade alimentar fazendo deixá-los de ser apenas filtradores e sugadores) e o surgimento das ______________________ (peitorais e pélvicas) que os tornaram melhores nadadores. Também ocorreu um maior desenvolvimento da nadadeira caudal. Essas características propiciaram aos primeiros gnatostomados maior diversidade de modos de vida e de comportamento colocando-os em uma posição privilegiada em relação aos demais cordados tornando-os predadores ativos e tendo maios vantagem competitiva, quase levando os ágnatos à extinção. O primeiro grupo em que surgiram essas características foi o dos condrictes, que podem ser classificados em dois grupos:


Fotos mostrando a localização típica da boca nos principais representantes de peixes cartilaginosos.

- **Subclasse Holocephali:**

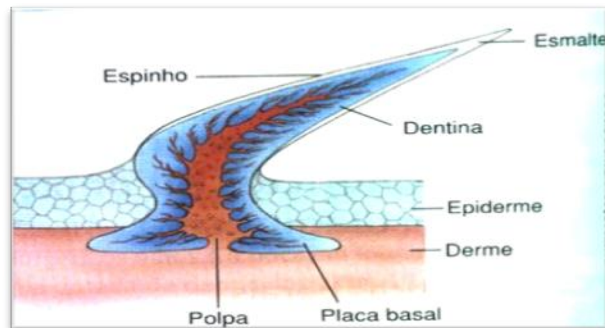
São representados pelas **quimeras** podendo atingir até 1 metro de comprimento; vivem em águas frias de grandes profundidades (até dois mil metros) e suas brânquias são protegidas por um opérculo membranoso; não possuem escamas e suas caudas são longas e flexíveis. São conhecidas aproximadamente 30 espécies e recentemente descobriu-se uma nova espécie no litoral brasileiro denominada de *Hydrolagus matallanasi*.


Foto de um holocéfalo – a quimera.

- **Subclasse Elasmobranchii:**

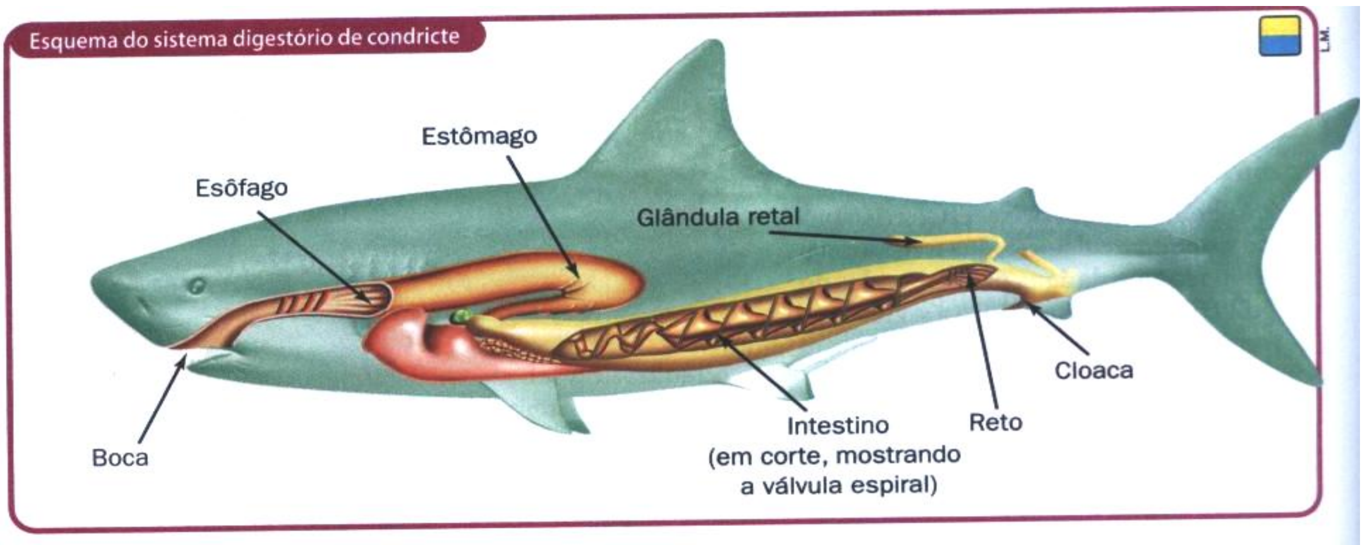
Os **elasmobrânquios** ou **seláquios** estão representados pelos tubarões e raias; possuem as **fendas branquiais sem opérculo**, o **corpo recoberto por escamas placóides** de origem dermo-epidérmica dispostas de forma a aumentar a eficiência durante o nado e nadadeira caudal bem desenvolvida.


Fendas branquiais não protegidas por um opérculo.



Esquema de uma escama placóide em corte transversal.

A maioria dos elasmobrânquios é carnívora, mas existem espécies que se alimentam de plâncton como o tubarão-baleia que chega a 20 metros de comprimento. A **digestão** é sempre **extracelular** e a porção terminal do intestino termina na **cloaca** que se comunica com o meio externo através do ânus.



Esquema do sistema digestório de um tubarão.

As principais ordens de elasmobrânquios são:

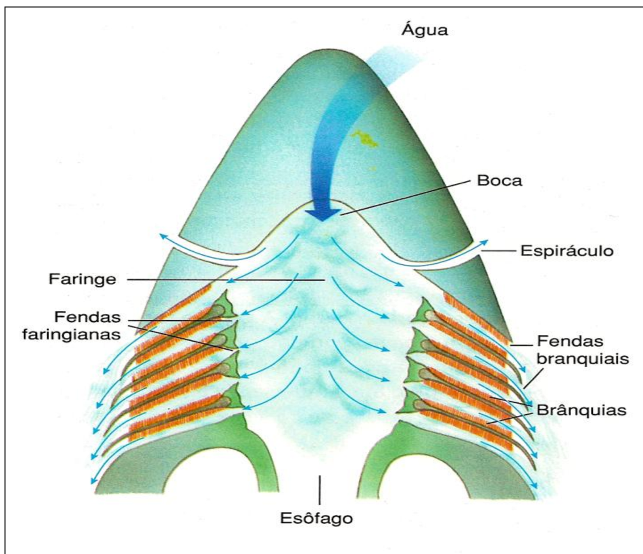
- Squaliformes: 80 espécies representadas pelos cações e tubarão-lixa.
- Rajiformes: representado pelas raias.
- Carcharhiniformes: mais de 200 espécies de tubarões como o, o martelo, o tigre, etc.
- Lamniformes: com apenas 7 espécies sendo o mais conhecido o tubarão branco.

O **sistema sensorial** dos condrictes é bastante desenvolvido. O **olfato** desses animais é bastante **apurado** sendo que as **percepções químicas** são **recebidas por células localizadas na região das narinas**, estruturas sem função respiratória, pois não entram em contato com a faringe. Além da importância do olfato para os condrictes há outro sentido muito importante que é o de **percepção de vibrações mecânicas** através de uma estrutura denominada ______________________, que também está presente nos agnatos e nos peixes ósseos. A **quimiorrecepção** e **mecanorrecepção** também são importantes na percepção de presas a grandes distâncias; quando estão pertos, eles usam a visão. Existem também **eletrorreceptores** denominados **ampolas de Lorenzini** localizados principalmente na região da cabeça que conseguem captar estímulos elétricos produzidos pela atividade muscular das presas.

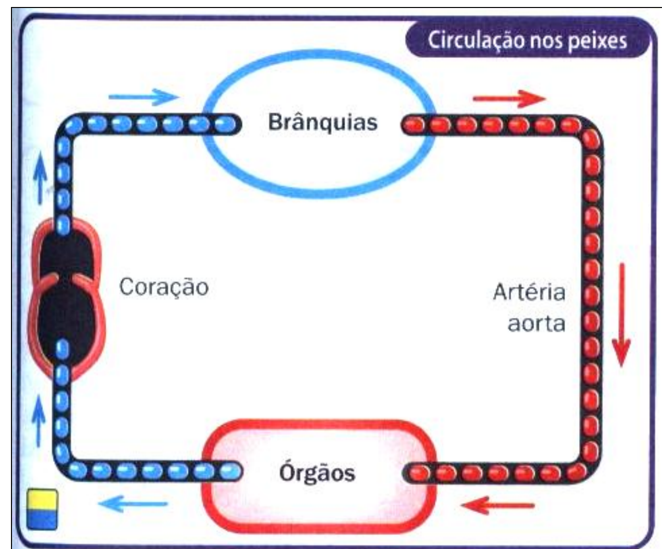
A **circulação** é _______________ composta de vasos e um coração ventral; existem **duas câmaras** tanto nos condrictes quanto nos peixes ósseos – **o átrio e o ventrículo** – de forma que a **circulação é** **_____________**, diferentemente de todos os demais grupos de vertebrados onde a **circulação é ___________** (existe um circuito que leva o sangue aos pulmões e outro que o leva ao coração). No processo respiratório a água entra pela boca, chega à faringe, passa pelas brânquias e sai pelas fendas faringianas.

Os tubarões **não possuem bexiga natatória**, estrutura presente nos peixes ósseos e que atua na **flutuabilidade** desses peixes na coluna d'água. Eles regulam sua densidade e através da quantidade de **óleo** presente no **fígado** sem precisar nadar. A **nadadeira caudal** é do tipo _____________________, em que a parte superior é maior que a inferior.

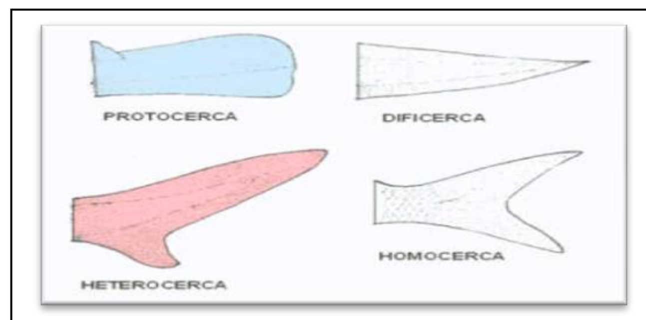
Eles são animais **dioicos** com **dimorfismo sexual**; os machos de tubarões possuem estruturas denominadas **cláspers**, que são uma adaptação das nadadeiras ventrais e utilizada como órgãos de cópula. A **fecundação** é **interna** e o **desenvolvimento** é **direto**. Há espécies **ovíparas**, **ovovivíparas** e algumas **vivíparas**.

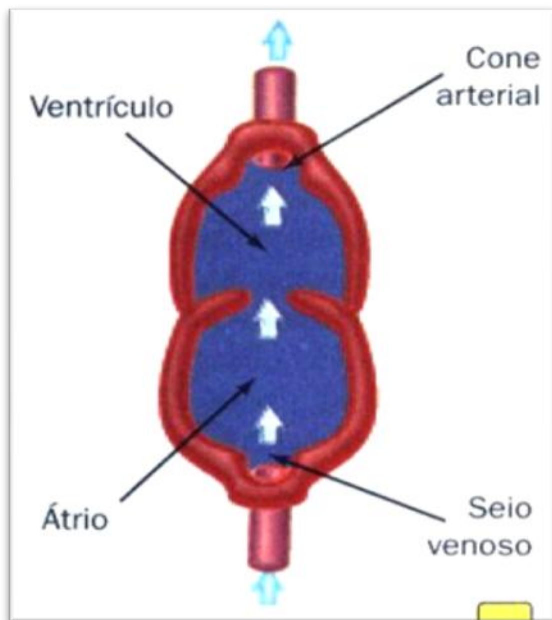


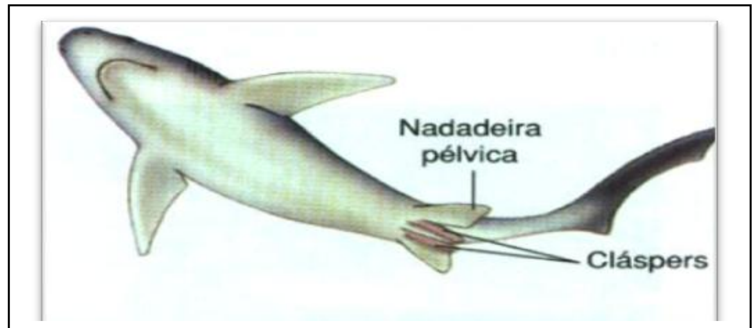
Representação mostrando o sentido da água na respiração dos elasmobrânquios.



Circulação nos peixes cartilaginosos e ósseos; as setas indicam o sentido de circulação do sangue.







Coração de um peixe; note que só há duas câmaras. Representação de um tubarão macho mostrando os órgãos copuladores – cláspers e no alto diferentes tipos de caudas presentes nos peixes; nos condrictes a mais comum é a do tipo heterocerca.

3.3 – Peixes Ósseos:

Os representantes desse grupo possuem o endoesqueleto constituído de osso **(Osteicthyes ou osteíctes)**, diferentemente do grupo anterior em que o esqueleto interno é ____________________. Também possuem um **opérculo** protegendo as brânquias, estrutura ausente nos elasmobrânquios e membranoso nas quimeras. A **boca** geralmente é **anterior** e há a presença da **bexiga natatória**. As escamas envolvendo o corpo podem ser de três tipos principais: ctenoide, cicloide e ganoide; suas nadadeiras podem ser **raiadas** ou **lobadas**.



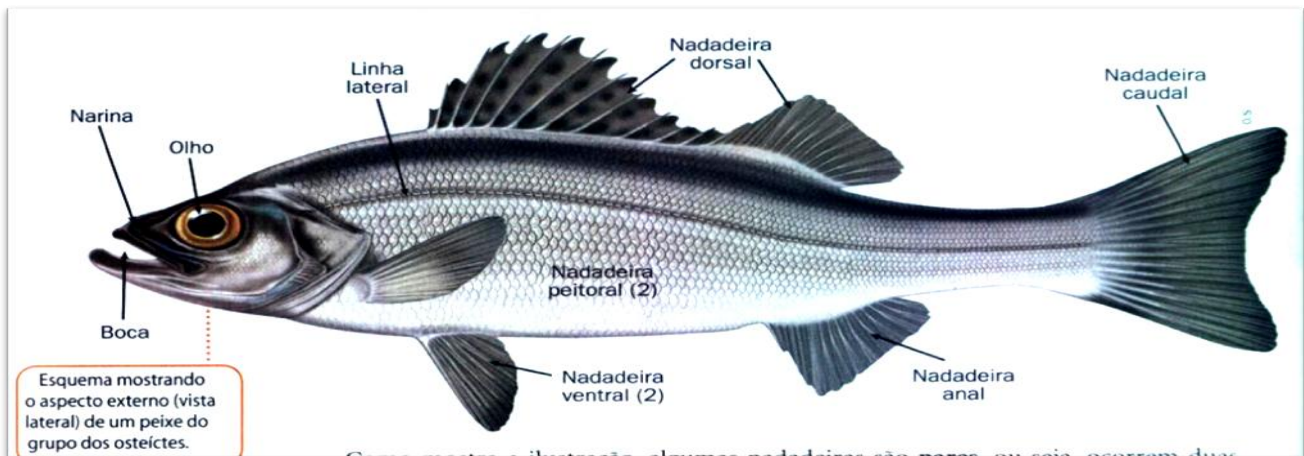
Diferentes tipos de escamas dos osteíctes; alguns como os peixes de "couro" perderm suas escamas. Desenho esquemático mostrando os dois tipos de nadadeiras dos peixes ósseos; em **A** uma nadadeira lobada, típica dos **sarcopterígeos** e em **B**, uma nadadeira radiada, característica dos **actiniopterígeos.**

- **Actiniopterygii:**

São os peixes que possuem nadadeiras sustentadas por raios - ___________________________ e é o grupo mais diversificado e com maior número de espécies entre todos os vertebrados 25mil (spp descritas).

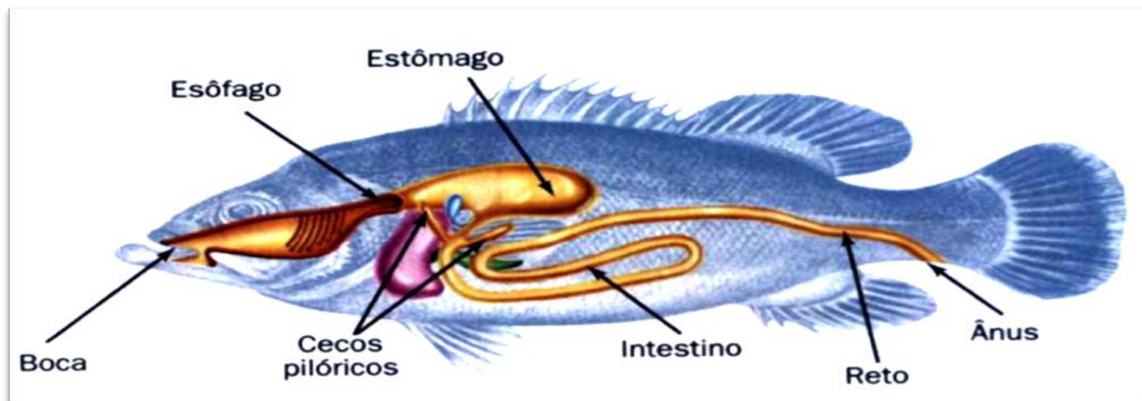
As escamas que recobrem a **linha lateral** (mecanorrecepção) possuem orifícios por onde a água penetra e chega aos neuromastos, estruturas que captam vibrações na água e as transmite ao sistema nervoso. Assim como os condrictes, os actiniopterígeos também possuem **nadadeiras ventrais pares (um par peitoral e um**

pélvico). Além dessas, existe uma ou duas nadadeiras dorsais, uma anal e uma caudal, geralmente **homocerca** (nos actiniopterígeos mais primitivos a nadadeira caudal é heterocerca como nos condrictes).



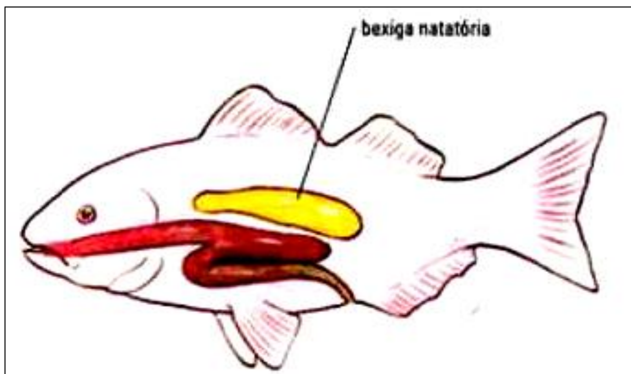
Aspecto externo de peixe ósseo mostrando a linha lateral e as nadadeiras; observe que a nadadeira caudal é homocerca e a boca é anterior. A posição e forma dessas estruturas pode variar entre as muitas espécies.

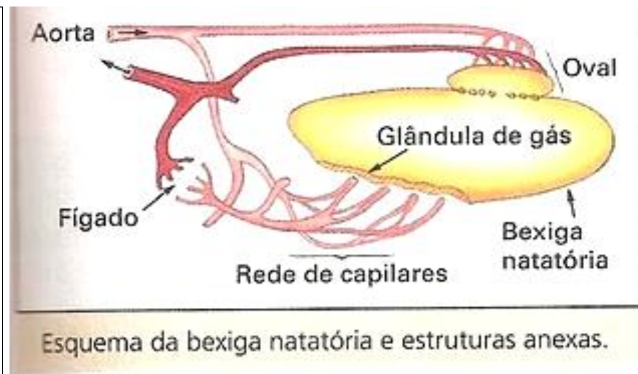
O **sistema digestório é** ______________, com a **boca** localizada na região **anterior** do corpo; ele é bastante parecido com o presente nos peixes cartilaginosos, mas não há a válvula espiral no intestino, mas sim os **cecos pilóricos** que também servem para aumentar a área de contato do intestino com os alimentos.



Sistema digestório de um actiniopterígeo; observe que existe o ânus, ausente nos condrictes, onde o esse sistema termina na cloaca.

A **respiração** é realizada por ___________________ localizadas nos arcos entre as **fendas branquiais protegidas pelo opérculo**. Eles possuem uma bolsa interna denominada __________________________ **que controla a flutuação** do peixe permitindo-o manter-se em diferentes profundidades sem gastar muita energia. Ela é **homóloga aos pulmões dos peixes pulmonados atuais**. Acredita-se que os ancestrais dos peixes ósseos habitavam regiões com pouca quantidade de oxigênio como pântanos e por isso, desenvolveram, ao longo do tempo, uma bolsa vascularizada que se enchia de ar atmosférico e auxiliava nas trocas gasosas. Essa bolsa vascularizada deu origem à bexiga natatória nos actiniopterígeos e aos pulmões nos dipnoicos.





Esquema da bexiga natatória e estruturas anexas.

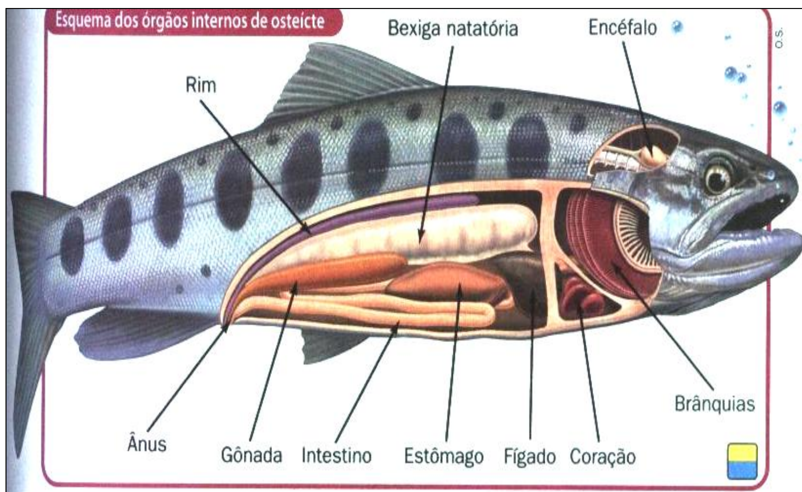
O sistema nervoso é bastante desenvolvido e a porção anterior é a menos complexa entre todos os vertebrados.

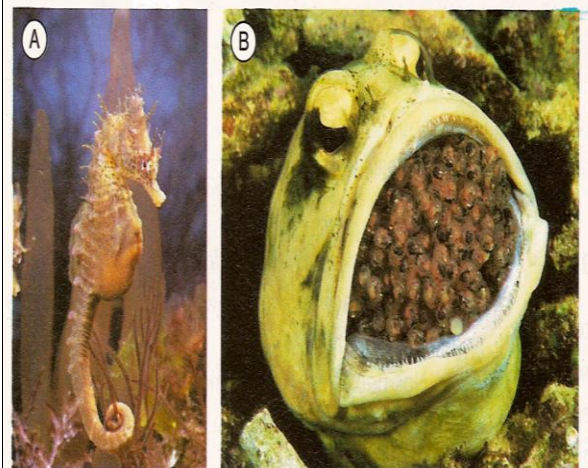
O **sistema circulatório** é **_______________ com duas câmaras** – o __________ e o _________________ e a circulação é simples e completa. Os órgãos excretores são um par de rins, em número par; eles retiram os excretas nitrogenados do sangue, principalmente ______________, que é conduzida por meio de ureteres até um poro excretor localizado próximo ao ânus. As brânquias também participam da eliminação das excreções.

Os actiniopterígeos são **dioicos**, e a **maioria tem fecundação externa** geralmente precedida de rituais de corte bastante complexos. As fêmeas são estimuladas a liberar seus ovos e os machos liberam seus espermatozóides sobre eles ocorrendo à fecundação. A **maioria** é **ovípara** e muitas espécies apresentam um comportamento de **cuidado parental** como depositar os ovos em esconderijos ou ninhos e vigiá-los; outras apenas os põem e os deixam à própria sorte. Pode ocorrer **desenvolvimento direto ou indireto** e os filhotes são chamados de **alevinos**. Muitos migram na época reprodutiva em direção as cabeceiras dos rios, fenômeno conhecido como _________________.

Observações:
Quanto à eliminação dos resíduos nitrogenados oriundos do metabolismo, os cordados podem ser:

Animais amoniotélicos	Animais ureotélicos	Animais uricotélicos





Esquema da anatomia interna de um osteícte. Duas espécies de osteíctes mostrando cuidados com a prole; em **A**, um espécime de cavalo-marinho "grávido" (eles possuem uma bolsa abdominal onde as fêmeas depositam seus óvulos e onde ocorre a fecundação; são os machos que incubam os ovos). Em **B**, peixe do gên. *Opistognatha*, que guarda os ovos na boca.

- **Sarcopterygii:**

Os **sarcopterígeos** são os peixes cujas **nadadeiras** são _______________ ou carnosas e sustentadas por estruturas ósseas semelhante aos dos tetrápodes. Acredita-se por esse motivo que os primeiros tetrápodes, os anfíbios, tenham se originado de representantes primitivos desse grupo.

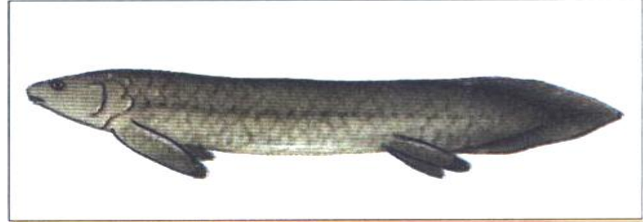
Atualmente existem apenas quatro gêneros distribuídos em dois grupos: Actinistia e Dipnoi. Entre os actinistias estão os celacantos (gênero *Latimeria*), que vive nos mares da costa oeste da África a cerca de 200 metros de profundidade; são vivíparos e a fecundação é interna.

Os dipnoicos são **peixes pulmonados** que vivem nos rios das regiões tropicais do globo terrestre. No Brasil, a **piramboia** (*Lepidosiren paradoxa*) é o peixe que representa esse grupo e que vive nos rios da região amazônica. As piramboias possuem brânquias reduzidas e por isso necessitam de respirar através de uma bolsa ricamente vascularizada que atua como pulmões.

Quanto à reprodução, todos os sarcopterígeos são **ovíparos**. As figuras abaixo mostram quatro exemplos de peixes com nadadeiras do tipo lobadas.



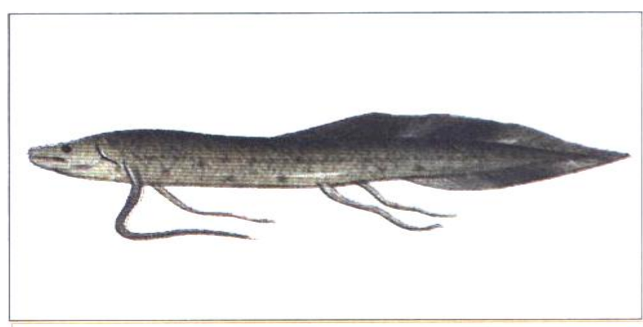
Fotografia de *Latimeria chalumnae*: actinístia de até 2 m de comprimento.



Desenho de *Neoceratodus*: dipnóico de até 1,8 m de comprimento.



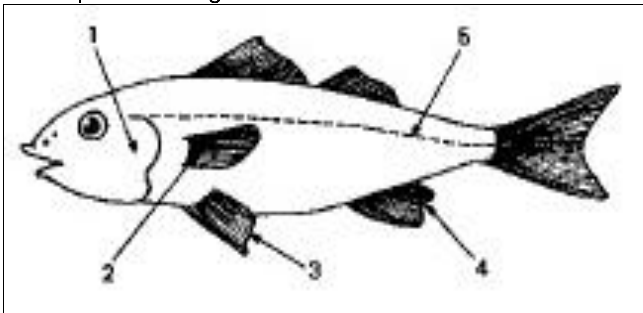
Fotografia de *Lepidosirem*: dipnóico de até 80 cm de comprimento.



Desenho de *Protopterus*: dipnóico de até 1 m de comprimento.

- **Testes de Múltipla Escolha:**

1. (UFSCar-SP) Assinale a alternativa que associa corretamente os números às estruturas por eles indicadas no esquema a seguir:



a) 1 – opérculo ; 4 – nadadeira caudal.
b) 4 – nadadeira anal; 5 – linha lateral.
c) 5 – linha lateral; 2 – nadadeira pélvica.
d) 3 – nadadeira pélvica; 2 – nadadeira dorsal.
e) 4 – nadadeira pélvica; 1 – linha lateral.

2. (U. F. S. Carlos-SP) As ascídias adultas são tunicados típicos. Sobre esses animais, podemos dizer que:
a) em hipótese alguma poderão ser classificados como cordados, uma vez que quando adultos não apresentam notocorda.
b) são cordados, pois na fase larval apresentam notocorda bem como fendas branquiais e tubo nervoso dorsal.

c) a presença de fendas branquiais na faringe não é suficiente para classificá-los como cordados.
d) não são cordados, pois nem mesmo na fase larval apresentam notocorda.
e) na fase larval possuem, na cauda, um tubo nervoso dorsal bem desenvolvido, o que serviu para confundi-los com cordados verdadeiros.

3. (FAAP-SP) O anfioxo é um:
a) hemicordado; **b)** urocordado; **c)** cefalocordado; **d)** tunicado; **e)** peixe primitivo.

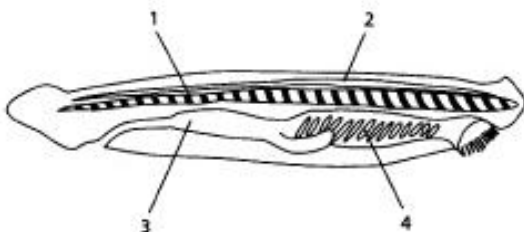
4. Dentro do Filo Chordata, o tubarão pode ser assim classificado:
a) Subfilo Urochordata.
b) Subfilo Cephalochordata.
c) Subfilo Vertebrata - Classe Cyclostomata.
d) Subfilo Vertebrata - Classe Chondrichthyes.
e) Subfilo Vertebrata - Classe Osteichthyes.

5. (Fuvest-SP) Dos vertebrados abaixo, o único que tem esqueleto cartilaginoso, sem tecido ósseo, é o:
a) tubarão; **b)** jacaré; **c)** bagre; **d)** papagaio; **e)** sapo.

6. A bexiga natatória, encontrada, por exemplo, na sardinha, é um órgão de função predominantemente:
a) respiratória; **b**) hidrostática; **c)** locomotora; **d)** digestiva.

7. (UFV-MG) Um metazoário com simetria bilateral, celomado e com cordão nervoso dorsal pertence ao Filo:
a) Mollusca; **b)** Annellida; **c)** Platyhelminthes; **d)** Chordata; **e)** Arthropoda.

8. (PUC-PR) O anfioxo é um pequeno animal marinho, translúcido, pertencente ao filo dos cordados, com a forma semelhante á de um peixe, apresentando tubo nervoso e notocorda bem desenvolvida, além de fendas branquiais na faringe. Identifique os órgãos indicados pelos números colocados na figura, associando-os aos nomes relacionados na coluna abaixo. A seguir, assinale a opção que dá a seqüência correta dos números colocados na coluna.



( ) notocorda
( ) fendas branquais
( ) tubo nervoso
( ) intestino

a) 1, 4, 2, 3
b) 1, 3, 4, 2
c) 4, 1, 3, 2
d) 2, 1, 3, 4

9. (UFRS) Os peixes possuem uma circulação simples e completa. Simples porque o sangue passa uma só vez no coração; completa porque o sangue venoso não se mistura com o arterial. Esse tipo de circulação permite concluir que o coração dos peixes possui:
a) uma átrio e dois ventrículos.
b) duas átrios e um ventrículo.
c) duas átrios e dois ventrículos.
d) uma única cavidade.
e) uma átrio e um ventrículo.

10. *Os 'Chondrichthyes' (peixes cartilaginosos) e os 'Osteichthyes' (peixes ósseos) constituem dois grandes grupos do subfilo vertebrata. Os primeiros são conhecidos como raias, tubarões e quimeras. Os peixes ósseos, por sua vez, são conhecidos por sua ampla biodiversidade global e presença em nosso dia-a-dia, seja na culinária, como o bacalhau, a sardinha e o atum, seja na ornamentação, como as carpas coloridas, o beta e o popular "guppy".* Diferenças anatômicas e funcionais em seus sistemas de equilíbrio hidrostático, bombeamento e circulação de água através das brânquias, nos mecanismos sensoriais de defesa e predação, bem como no tipo de escamas, constituem as principais características que separam esses peixes em dois grandes grupos.

Com relação a esses grupos, utilizando seus conhecimentos, analise as características diagnósticas a seguir.
I. CHONDRICHTHYES – possuem um fígado oleoso e são desprovidos de bexiga natatória.

II. OSTEICHTHYES – possuem opérculo protegendo as brânquias.
III. CHONDRICHTHYES – alguns podem ter o corpo desprovido de escamas.
IV. OSTEICHTHYES – possuem escamas placóides ou dermoepidérmicas.
V. CHONDRICHTHYES – são dotados de ampolas de lorenzini, um tipo de célula sensorial que detecta o potencial elétrico das células das presas.

Está (ão) correta (s) apenas
A) I, III e IV; **B)** I, II e V; **C)** II, IV e V; **D)** I e II.

11. Um biólogo, ao caminhar na beira da praia, coletou três espécimes de animais marinhos. Ao fazer seu relatório de campo, descreveu-os da seguinte forma.

ESPÉCIME 1 – eumetazoário, diploblástico, com simetria primária radial
ESPÉCIME 2 – eumetazoário, triploblástico, protostômio, celomado, com simetria primária bilateral
ESPÉCIME 3 – eumetazoário, triploblástico, deuterostômio, celomado, com simetria primária bilateral e secundária radial.

Quais dos animais a seguir poderiam corresponder à descrição dos espécimes 1, 2 e 3, respectivamente?
A) A esponja, a lagosta e o ouriço-do-mar.
B) A anêmona, o marisco e a lampreia.
C) O anfioxo, a esponja e a estrela-do-mar.
D) A estrela-do-mar, o caranguejo e o anfioxo.

12. O princípio da capacidade de submersão dos submarinos é o mesmo presente na bexiga natatória de alguns peixes. Indique qual a alternativa que explica corretamente este funcionamento.
A) Quando a bexiga natatória se enche de ar, o peixe fica menos denso do que a água e sobe à superfície.
B) Quando a bexiga natatória se enche de água, o peixe fica menos denso que o meio e sobe à superfície.
C) Quando a bexiga natatória se enche de ar, o peixe fica mais denso do que a água e sobe à superfície.
D) Quando a bexiga natatória se enche de água, o peixe fica menos denso que a água e submerge.

13. (Uni-Rio-RJ) Um grupo de estudantes, ao excursionar pela Amazônia, deparou com um peixe (piramboia) praticamente imobilizado numa área lamacenta. Curiosos, aproximaram-se e perceberam que, embora as condições fossem bastante adversas, o animal, mesmo que muito lentamente, continuava a respirar. Tal possibilidade, eles investigaram posteriormente, deve-se nesses animais (dipnoicos) à presença de:
a) Linha lateral;
b) Urópode;
c) Bexiga natatória;
d) Telso;
e)Válvula espiral.

Capítulo 13 – Filo Chordata – Tetrápodes: Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos.

→ OS TETRÁPODOS:

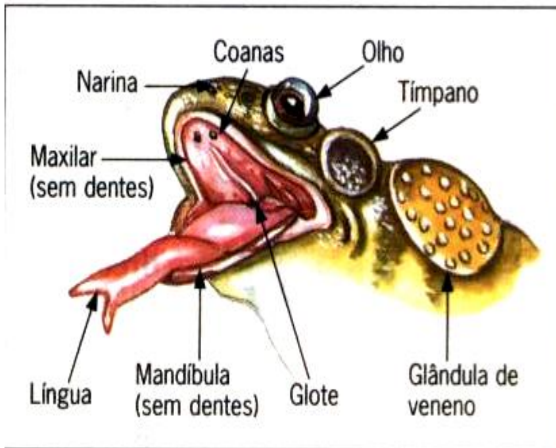
São os vertebrados que possuem quatro patas (anfíbios, répteis, aves e mamíferos), mas ao longo de sua evolução essa característica desapareceu em alguns grupos como algumas espécies de anfíbios representados pelas cecílias, também conhecidas como cobras-cegas, as serpentes, répteis que também não possuem pernas e alguns lagartos como a cobra de vidro. Esses animais são classificados como **ápodes** (a = sem). Além desses representantes ápodes, nas aves as patas anteriores se transformaram em uma estrutura geralmente adaptada ao voo – as __________ e nos mamíferos aquáticos como baleias, golfinhos, botos, etc. as patas se transformaram nas _________________ adaptadas ao nado.
A partir de agora vamos falar a respeito dos representantes desse grupo, que não tem valor taxonômico.

1 – Os Anfíbios:

A classe **Amphibia** (amphi = dupla; bios = vida) é constituída por três ordens onde estão incluídos organismos bastante familiares para nós como os sapos, rãs e pererecas e outros menos conhecidos como as cecílias e as salamandras. O nome anfíbio se deve ao fato de a maioria dos organismos dessa classe viver um período da vida no _________________________ e outro período no ____________________________. Dominaram a fauna terrestre por cerca de 100 milhões de anos, quando então surgiram os repteis, com adaptações mais eficientes à sobreviverem no ambiente terrestre.

Eles foram os primeiros vertebrados a invadirem o ambiente terrestre tendo evoluído de peixes sarcopterígeos. As nadadeiras desses ancestrais originaram as **patas anteriores** e **posteriores** dos indivíduos desse grupo, estruturas muito mais eficientes para o deslocamento no ambiente terrestre. **Os sarcopterígeos, por possuírem nadadeiras lobadas e pulmões**, tiveram mais facilidade em abandonar gradativamente os ambientes aquáticos e conquistarem o ambiente terrestre, tendo a chance de **explorar** um novo ambiente com grande quantidade de alimentos e menor competição, além de praticamente ainda não existir predadores nesse ambiente. Apesar das estruturas que permitiram a conquista do ambiente terrestre, eles **ainda necessitam de habitar locais úmidos ou aquáticos, principalmente por causa da _______________ e para a _______________**. A **pele** dos anfíbios **é muito fina** sem estruturas que impeçam a perda de água por evaporação e também tem importante função nos processos respiratórios atuando nas trocas gasosas – __________________________. Para realizar essas trocas, os anfíbios possuem muitas **glândulas mucosas** em sua pele mantendo-a sempre úmida e permeável aos gases; muitas espécies de sapos e salamandras também possuem **glândulas** de veneno denominadas **paratóides**, importantes como mecanismos de defesa

De modo geral, quando **adultos**, são animais **carnívoros** alimentando-se principalmente de insetos, vermes, pequenos crustáceos, minhocas, moluscos, etc. que capturam utilizando a língua comprida e pegajosa. Durante o estágio larval, (_____________________________) as **larvas se alimentam** principalmente **de partículas planctônicas** como algas e de restos de organismos mortos. A **digestão** é **extracelular** e os nutrientes são absorvidos no intestino. Os resíduos seguem para o intestino grosso onde a **água é reabsorvida** e são eliminados pelo ânus que se comunica com a **cloaca**.



Cabeça de um anuro mostrando algumas estruturas.



Fotografia de um sapo capturando uma mosca.

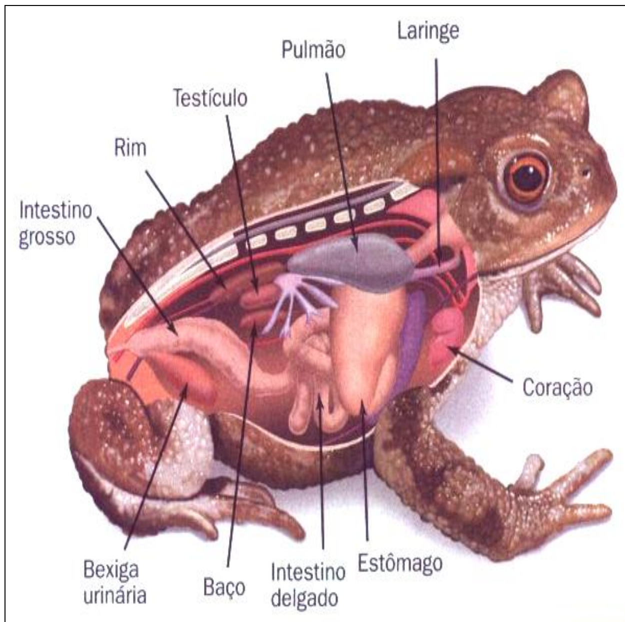
Animais venenosos: ____

Animais peçonhentos: ____

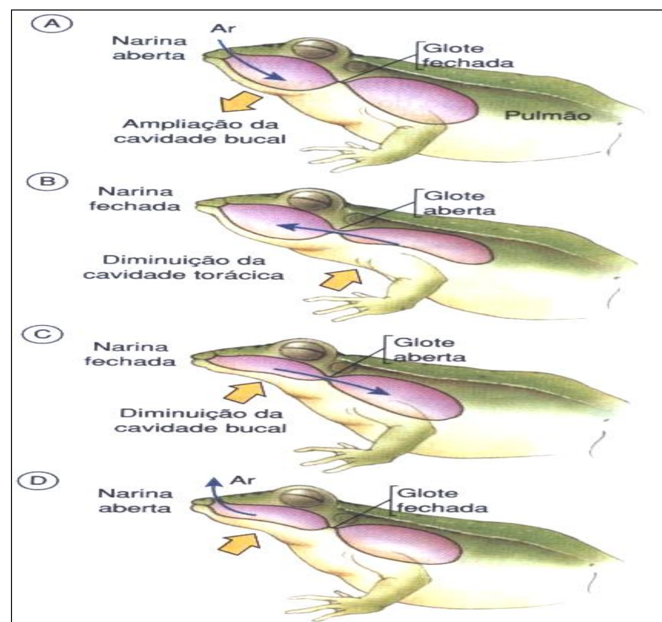
As **larvas** dos anfíbios denominadas de _______________ **respiram através de brânquias e pele**, enquanto os **adultos apresentam respiração** ________________ **e** ____________________. Nos anuros, os pulmões são bastante desenvolvidos suprindo uma boa parte das trocas gasosas, mas nos urodelos, os pulmões ainda são bastante rudimentares. Por isso, elas são muito dependentes da respiração cutânea e também da respiração branquial para sobreviver, já que as brânquias permanecem em algumas espécies mesmo quando adultas. As **narinas** dos anfíbios abrem-se na cavidade superior da boca através de orifícios denominados **coanas**, importante no mecanismo de ventilação dos pulmões.

O **sistema circulatório** é ______________ e assim como todos os tetrápodes, apresentam circulação dupla. O **coração** dos anfíbios **possui três câmaras**: dois átrios (direito e esquerdo) e um ventrículo. O átrio esquerdo traz sangue dos pulmões rico em oxigênio e o átrio direito traz sangue do corpo, pobre em oxigênio, ambos se abrindo no ventrículo. A **circulação** dos anfíbios apesar de **dupla**, é ________________, pois

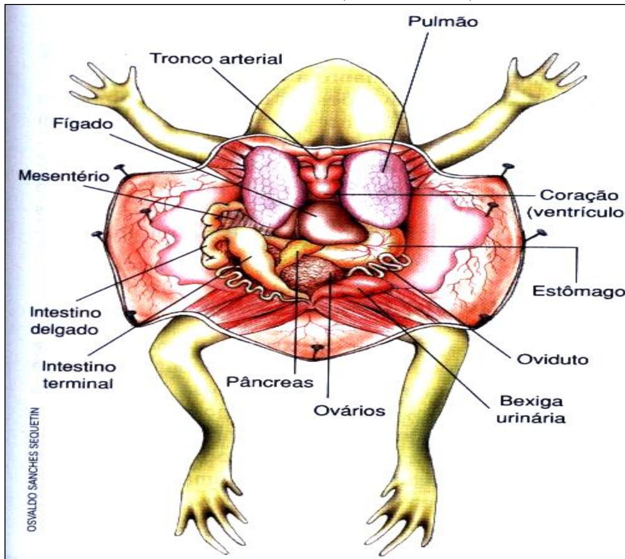
ocorre mistura de sangue arterial com sangue venoso. A **excreção** é realizada por um par de rins que removem a **uréia** do sangue e a elimina através da cloaca.



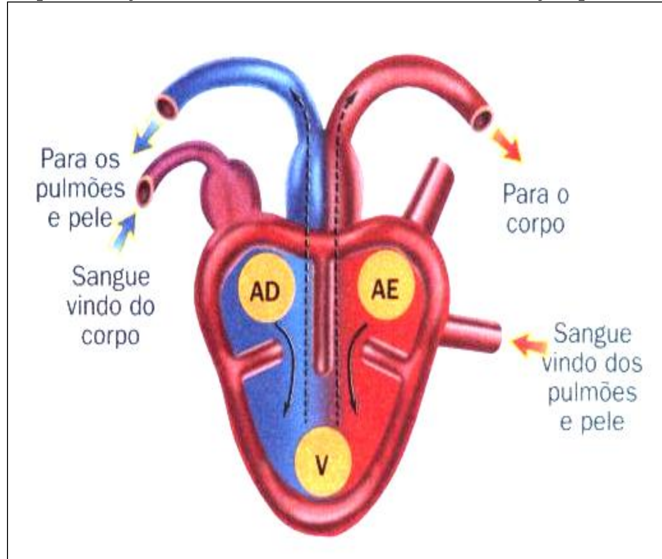
Anatomia interna de um anuro (vista lateral);



Representação ilustrando o mecanismo de ventilação pulmonar



Anatomia interna de um anuro (vista ventral);



Esquema do coração de um anfíbio mostrando as três câmaras.

OBSERVAÇÃO:

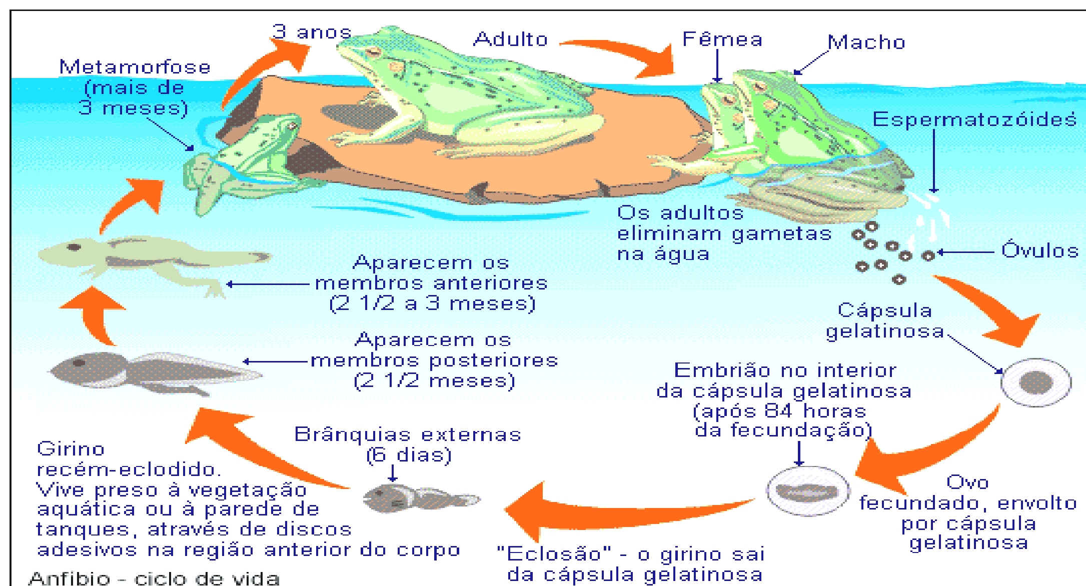
Circulação dupla: possuem a pequena circulação ou circulação pulmonar em que o sangue venoso do coração é mandado aos pulmões para ser oxigenado e a grande circulação ou circulação sistêmica em que o sangue arterial, rico em oxigênio é enviado às todas as partes do corpo.

O **sistema nervoso e sensorial** é semelhante ao dos actiniopterígeos com algumas inovações. Os olhos são bastante desenvolvidos, mas só enxergam objetos em movimento, o que explica o fato de eles só se alimentarem de presas vivas. A **audição** também é um sentido apurado e eles utilizam esse fato para a **reprodução**. As larvas dos anfíbios apresentam linhas laterais semelhantes a dos peixes.

Quanto à temperatura corporal, dizemos que os anfíbios são animais ____________________ (apresentam a temperatura variável admitindo uma grande variação em função da temperatura do meio) ou ____________________ (que a regulam se expondo ou se abrigando do calor do meio; não possuem mecanismos internos de controle de temperatura). Os peixes e os repteis, com exceção aos crocodilianos também são assim.

Os anfíbios são animais **dioicos**, **geralmente ovíparos e com desenvolvimento indireto** (maioria); os ovos são liberados na água envolvidos por uma massa gelatinosa na maioria das espécies, mas existem algumas que os mantêm presos ao corpo ou que os engole até o nascimento regurgitando os girinos. Durante os períodos reprodutivos, os **machos de anuros vocalizam** (coaxam) delimitando territórios e atraindo as fêmeas de sua espécie; quando ocorre o encontro, o macho agarra a fêmea por trás num abraço conhecido como **amplexo nupcial** que as estimula a liberar os óvulos na água; o macho então libera seus espermatozóides e a **fecundação é ____________________** (maioria). Entre os urodelos, os **machos**, depois de um comportamento de corte, **liberam** pacotes com espermatozóides no seu interior (_______________________) e esses são "sugados" pelas fêmeas através de sua cloaca, ocorrendo então **fecundação _________________**. Nas **cecílias**, a **fecundação também é interna** com os machos introduzindo parte de sua cloaca na cloaca da fêmea e liberando os espermatozoides.

Na maioria das espécies de anfíbios, como já foi dito, o desenvolvimento é indireto com uma fase larval em que o indivíduo vive na água respirando por meio de brânquias. Com o passar do tempo, a larva passa por um processo denominado _________________ pelo qual ela se transforma em um indivíduo adulto. Os ________________, por exemplo, que são as larvas típicas dos anuros, possuem cauda, são desprovidos de patas, possuem coração com duas cavidades e respiram por brânquias. Durante a metamorfose essas características sofrem mudanças graduais; as brânquias desaparecem, os pulmões se desenvolvem, o coração passa a ter três cavidades, o intestino se encurta e as patas aparecem. Nas larvas das salamandras, as principais mudanças estão relacionadas ao desaparecimento da nadadeira caudal e das brânquias, ao surgimento dos pulmões e ao aparecimento da terceira câmara cardíaca. Em algumas espécies de salamandras ocorre um fenômeno bastante raro e curioso denominado **neotenia** ou **pedomorfose** no qual os indivíduos tornam-se sexualmente maduros, ou seja, passam a ser capazes de se reproduzirem, mas mantém as características larvais como manutenção de brânquias.



Esquema demonstrando o ciclo de vida de um anuro mostrando as principais mudanças que ocorrem na metamorfose

Os anfíbios são classificados em três ordens:



Cladograma mostrando a provável relação filogenética entre os anfíbios.

- **Ordem Anura:**

Os representantes dessa ordem são os mais comuns estando representada pelos **anfíbios sem cauda** – sapos, rãs e pererecas. A maioria vive nas regiões tropicais úmidas e possuem o **corpo adaptado para saltar**. A coluna é curta e a região pélvica bastante forte. Os machos da maioria das espécies emitem sons característicos conhecidos como **vocalização** que atraem fêmeas da mesma espécie.

Os **sapos** possuem o par de patas posterior maior que o anterior que ajuda a impulsionar o animal quando ele vai saltar; as patas anteriores são mais curtas e fortes atuando na absorção do impacto ao solo. As **rãs** possuem as patas bastante semelhantes às dos sapos, mas possuem membranas interdigitais nas patas posteriores, tornando-as boas nadadoras. Já as **pererecas** são dotadas de discos adesivos nas extremidades dos dedos que as auxiliam como estruturas fixadoras; na natureza, esse grupo apresenta hábito arborícola.

Muitos anuros apresentam alguns mecanismos de defesa contra possíveis predadores; algumas espécies são capazes de mudar levemente sua cor camuflando-se no ambiente; algumas rãs fingem de mortas quando ameaçadas e alguns sapos inflam seu corpo de ar parecendo que são maiores. Além disso, os sapos possuem glândulas de veneno (**glândulas paratóides**) de forma que quando atacados por algum predador, essas glândulas liberam toxinas de gosto ruim e venenosa fazendo com que eles sejam soltos. Muitas espécies de pererecas também são altamente tóxicas e para mostrarem isso, são de cores bastante fortes alertando os possíveis predadores; é a chamada **coloração de advertência ou aposemática** (gên. *Dendrobates*).







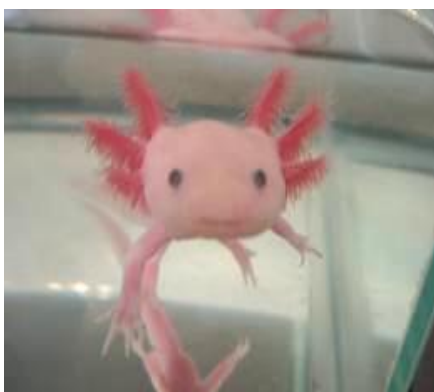


No alto, perereca arborícola e rã; acima duas pererecas no momento do amplexo um sapo macho vocalizando.

➢ Ordem Urodela ou Caudata:

Os representantes dessa ordem são as ___________________ **e** ___________ **diferindo dos anuros principalmente por manterem a cauda quando adultos**. Durante a metamorfose, as patas da frente se formam primeiro, diferentemente dos anuros em que as patas traseiras desenvolvem antes das frontais. Eles habitam principalmente regiões mais frias subtropicais e temperadas. No Brasil existem duas espécie de salamandras que vivem na Amazônia. Uma delas é a *Bolitoglossa altamazonica*.

Os tritões continuam vivendo mesmo quando adultos em ambientes aquáticos apesar da regressão das brânquias; já as salamandras vivem geralmente em ambientes terrestres úmidos na fase adulta, com exceção às espécies que apresentam **pedomorfose** como a axolotle, salamandras que vivem nas águas frias do oeste dos Estados Unidos.


Fotos de diferentes espécies de urodelos: da esquerda para direita e de cima para baixo temos a axolotle (monstro da água) que apresenta pedomorfose, salamandras de duas espécies e um tritão, um caudata que habita o ambiente aquático mesmo depois de adulto, quando já perdeu suas brânquias.

➢ Ordem Gymnophiona ou Apoda:

Nessa ordem estão incluídos anfíbios conhecidos popularmente como _______________ ou ____________________ (devido ao fato de apresentarem olhos vestigiais geralmente cobertos por uma membrana). O termo ápoda se refere ao fato de esses animais não terem pernas e o termo gimnofiona é relacionado com o fato de esses animais terem o corpo cilíndrico e alongado como as serpentes, mas não possuírem escamas recobrindo a pele (*gymnós* = nu; *ophióneos* = serpente).

Vivem em regiões tropicais na água ou enterradas no solo como escavadoras. Alimentam-se principalmente de minhocas e insetos e a **respiração predominante é a cutânea** (um dos pulmões é atrofiado). A fecundação é interna e algumas espécies são vivíparas e outras são ovíparas. Nas espécies vivíparas, os embriões se desenvolvem no interior do corpo da fêmea e respiram por meio de brânquias, assim como ocorre com as larvas das espécies ovíparas.




Dois exemplares de anfíbios ápodes; Na época das chuvas, as galerias que cavam subterraneamente enchem-se de água e eles necessitam subir à superfície, sendo mais comum encontrá-los nessa época.

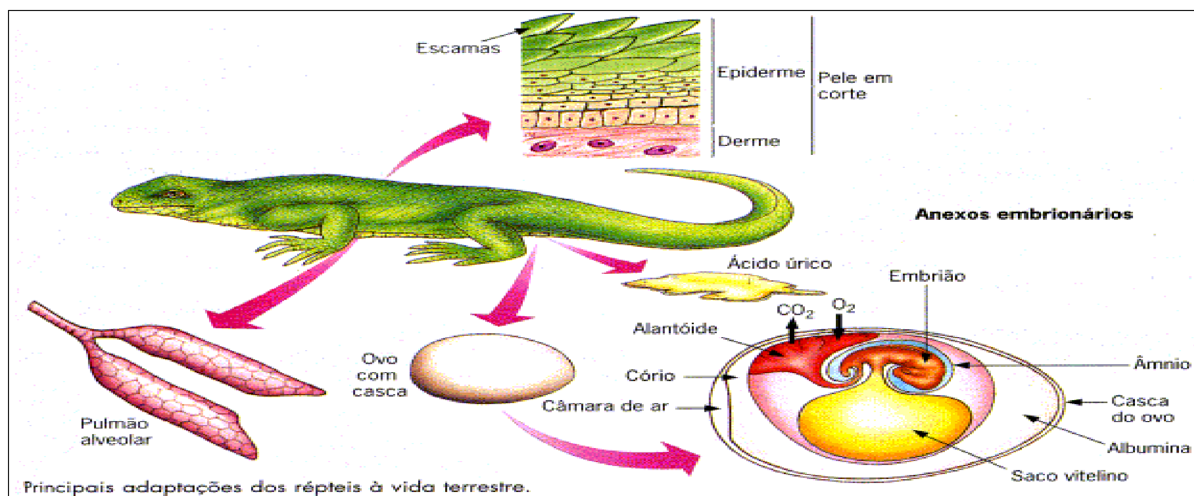
2 – Os Répteis:

Esses animais pertencem à **classe Reptilia** tendo surgido a aproximadamente 300 milhões de anos a partir de um grupo de anfíbios hoje extintos. São considerados o primeiro grupo a realmente apresentarem uma série de **características que os tornaram independentes da água para a respiração e para a reprodução**. Existem atualmente cerca de 6500 espécies de répteis e não são considerados um grupo monofilético.

Alguns répteis bastante típicos são as tartarugas, lagartos, jacarés e serpentes, além dos extintos dinossauros, grandes répteis que viveram entre 210 e 65 milhões de anos atrás, tendo coexistido inclusive com as tartarugas e os répteis crocodilianos. Todos esses animais possuem o **corpo recoberto por uma pele seca impermeável** constituída de **queratina** e **sem glândulas mucosas apresentando escamas ou placas córneas de origem epidérmica**. Essas **características** possibilitaram aos répteis **conquistar ambientes mais áridos, pois deu a eles uma grande resistência à dessecação**. As glândulas de veneno presentes na pele dos anfíbios e utilizadas para a defesa foram substituídas por outros mecanismos como **maior agilidade**, característica de grande parte dos répteis e **presença de dentes bem afiados**.

Os pulmões também são mais desenvolvidos com um número maior de divisões internas e a **respiração é sempre ________________** contribuindo também para a independência da água nesse aspecto. Além disso, inúmeras **inovações** surgiram nos **ovos** dos répteis; diferente dos ovos dos anfíbios que são gelatinosos e frágeis à dessecação, os ovos dos répteis **são revestidos por uma casca** (pergaminácea ou calcária) **porosa que protege o embrião em seu interior contra a dessecação e permite a entrada de oxigênio e saída do gás carbônico**, fundamentais à respiração. Esse é o chamado ovo amniótico.

Os embriões dos répteis também apresentam mais **anexos embrionários** que ajudam na sua proteção, nutrição, respiração e excreção. O **âmnio** é um desses anexos que aparecem pela primeira vez na escala evolutiva nos répteis e se mantém nas aves e mamíferos. Esse anexo é uma bolsa envolvida por uma membrana onde se encontra o líquido amniótico que **oferece proteção ao embrião contra choques mecânicos e também contra a dessecação.** Também, estão presentes o cório e o alantoide.



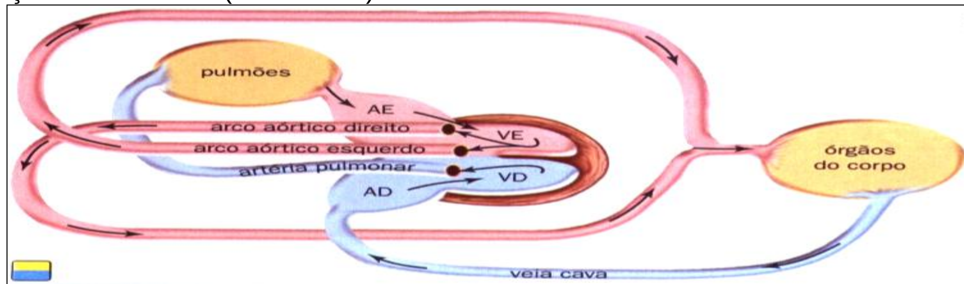
Principais adaptações dos répteis à vida terrestre.

O **sistema digestório** é bastante semelhante ao dos anfíbios. A **maioria** é **carnívora**, mas há **representantes herbívoros**. A **circulação é dupla e incompleta, exceto nos crocodilianos.** O **coração** possui **três câmaras** (um ventrículo e dois átrios); o **ventrículo é parcialmente dividido por uma parede interna que diminui a mistura do sangue arterial com o sangue venoso**. Nos **crocodilianos**, entretanto, **existem quatro câmaras** de forma que o sangue venoso e arterial nunca se misturam.

Tanto embriões quanto indivíduos adultos **excretam ______________________**, diferentemente dos peixes e anfíbios que excretam amônia e/ou ureia, fato também importante na conquista do ambiente terrestre; a amônia é um resíduo altamente tóxico e muito solúvel em água, fato pelo qual esse excreta só é eliminado por espécies aquáticas. Espécies terrestres têm que perder o mínimo possível de água na sua excreção e por isso, eliminam ácido úrico ou ureia, compostos menos tóxicos e menos solúveis em água que podem ser armazenados temporariamente no corpo ou dentro do ovo até sua eclosão.

Assim como os anfíbios e peixes, os répteis regulam sua temperatura de acordo com a temperatura ambiental (animais _________________ ou ________________). Eles regulam a temperatura de seu corpo

através de fontes externas (sol, rochas quentes, sombras e água). A regulação da temperatura corpórea através das reações metabólicas (endotermia) só ocorre nas aves e mamíferos.



Esquema da circulação nos répteis baseada no coração dos quelônios.

O **sistema nervoso** apresenta algumas inovações em relação aos anfíbios. Sua **visão** geralmente é bastante desenvolvida, o **olfato** é excepcional em alguns grupos como nas serpentes que possuem uma estrutura olfativa no teto da boca denominado **órgão de Jacobson** que as permite "sentir o gosto no ar".

Os répteis são animais **dioicos** e a **maioria é ovípara**, porém **existem espécies** de serpentes e lagartos **vivíparas** e **ovovivíparas**. Os machos possuem um órgão copulador – hemipênis – que introduz os gametas no interior do corpo da fêmea através da cloaca. Nas espécies ovíparas, os ovos são depositados geralmente em ninhos (cuidado parental). O **desenvolvimento** é **direto** e existem vários fatores que influenciam no desenvolvimento embrionário de quelônios, crocodilianos e lacertílios, todos ovíparos. Temperaturas baixas ou muito altas podem matar os embriões; em algumas espécies a **temperatura também influencia na determinação do sexo**. Por exemplo, em algumas tartarugas temperaturas menores determinam à formação de machos e temperaturas mais elevadas determinam o desenvolvimento de fêmeas. Nos crocodilianos e lacertílios ocorre o inverso. Algumas espécies de tartarugas fazem ninhos em duas camadas, já que a profundidade também influencia na temperatura; desse modo, de um mesmo ninho surgem fêmeas e machos.

Os répteis podem ser classificados em:

- **Ordem Testudinia ou Chelonia:**

Os **testudíneos** ou **quelônios** são representados pelos cágados (de água doce), pelas tartarugas (marinhas e de água doce) e pelos jabutis (terrestres). Eles possuem placas ósseas dérmicas fundidas formando uma **carapaça dorsal** e um **plastrão ventral**, ambos rígidos protegendo o corpo. Os ossos da carapaça são recobertos por escudos córneos de origem epidérmica. Os **dentes** são **ausentes**, mas há lâminas córneas usadas para arrancar pedaços de alimento.

Todos são ovíparos. As tartarugas marinhas depositam seus ovos nas areias das praias e as de água doce os depositam nos bancos de areia nas margens dos rios. Depois de depositados, elas os abandonam.



Imagens de um jabuti, uma tartaruga marinha e um cágado; note as diferenças relacionadas ao ambiente em que vivem. Abaixo centenas de filhotes de quelônios e outra tartaruga marinha em seu hábitat.

- **Ordem Lepidosauria:**

Os lepidossauros dividem-se em rinconcéfalos e escamosos. Possuem o corpo recoberto por escamas epidérmicas e passam por um processo denominado ___________ ou __________ pelo qual de tempos em tempos a parte mais velha da epiderme rica em substâncias córneas é abandonada.

- Sphenodontia ou Rinconcéfalos: são animais conhecidos por tuataras existindo atualmente apenas duas espécies (*Sphenodon punctatus* e *S. guntheri*) restritas a ilhas da Nova Zelândia. Eles mantêm algumas características de répteis primitivos como uma linha de escamas eréteis dorsais. São dioicos e de fecundação interna.



- Squamata: são os répteis escamosos e é o maior grupo de répteis em número de espécies, dividindo-se em três subgrupos.
  - **Lacertília:** os lacertílios estão representados pelos lagartos, camaleões, lagartixas, iguanas e cobras-de-vidro.

Não possuem veneno, exceto os indivíduos do gênero *Heloderma* representados atualmente por duas espécies e conhecidos popularmente como monstro de Gila; habitam o sul dos Estados Unidos e México. A maioria dos lacertílios são ágeis e muitos possuem um mecanismo denominado **autotomia**, no qual quando ameaçados por predadores, abandonam a sua cauda ou parte dela enganando o predador, e assim, conseguem fugir. Os camaleões apresentam comportamentos de camuflagem. Existem ainda entre os lacertíleos animais desprovidos de patas ou com essas muito reduzidas conhecidos como **cobras-de-vidro**. Outro exemplo curioso é o dragão-de-Komodo.

Répteis escamados lacertíleos: um típico lagarto e um lacertílio ápoda conhecido popularmente como cobras-de-vidro.

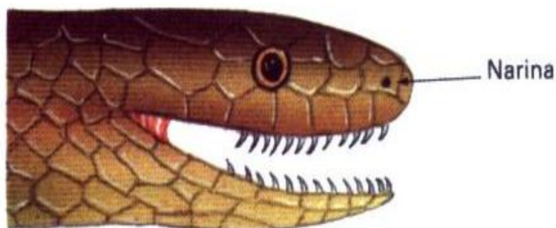
- **Anfisbenidae:** as anfisbenas são conhecidas como **cobras-de-duas-cabeças** e também são desprovidas de patas como as cobras-de-vidro. Vivem enterradas no solo cavando galerias (hábito escavador).



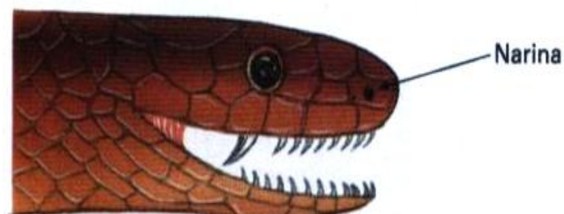


- **Ophidia:** nesse grupo estão as **serpentes** (cobras) verdadeiras, répteis escamados que perderam as patas e desenvolveram uma série de **características anatômicas** particulares relacionadas à ingestão de presas grandes sem mastigá-las (abertura da boca em um ângulo de quase 180°, ausência de fusão das duas metades da mandíbula na região mediana anterior, grande capacidade de dilatação do corpo graças à elasticidade do estômago e da parede corporal, ausência do osso esterno de forma que sua vértebras só se prendem à coluna vertebral). São predadoras ativas tendo **grande importância** no **controle da população** de certos animais como **roedores**. Alimentam-se também de anfíbios e aves além de outros mamíferos e também répteis. Para conseguirem seus alimentos, podem empregar duas estratégias básicas: a **constrição** como as sucuris, jiboias e pítons e a **inoculação de veneno**.

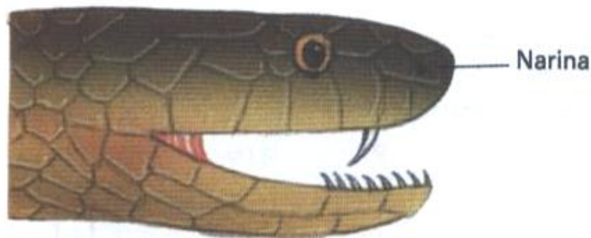
Nas serpentes _________________ (produzem veneno e são capazes de inoculá-lo em outros animais) o tipo de dentição está relacionado com a capacidade de utilizar este veneno na caça.



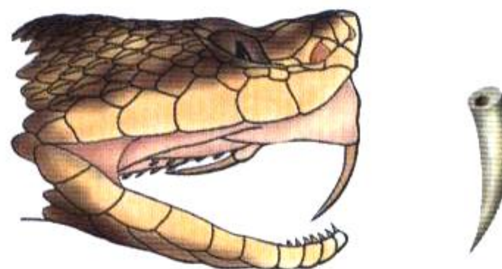
Dentição Áglifa: nesse tipo de dentição, os dentes são todos iguais não havendo inoculadores; são exemplos: jiboias, sucuris e caninana que matam suas vítimas por constrição; (as caninanas se alimentando principalmente de outras serpentes peçonhentas).



Dentição Opistóglifa: os dentes inoculadores de veneno estão localizados na parte posterior da boca, o que não os faz bons inoculadores; são exemplos: a cobra-cipó e as falsas corais.



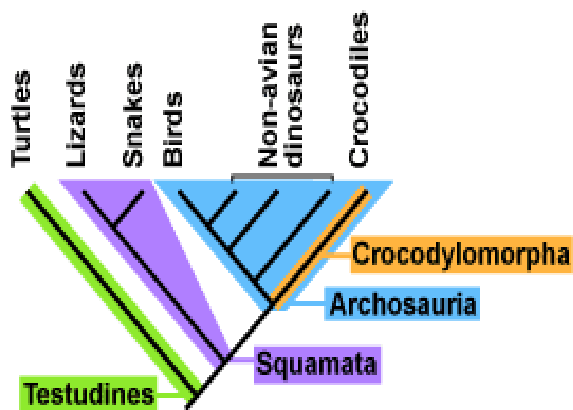
Dentição Proteróglifa: os dentes inoculadores de veneno estão localizados na região anterior da boca e não são móveis; as corais verdadeiras, gênero *Micrurus*, são exemplos.

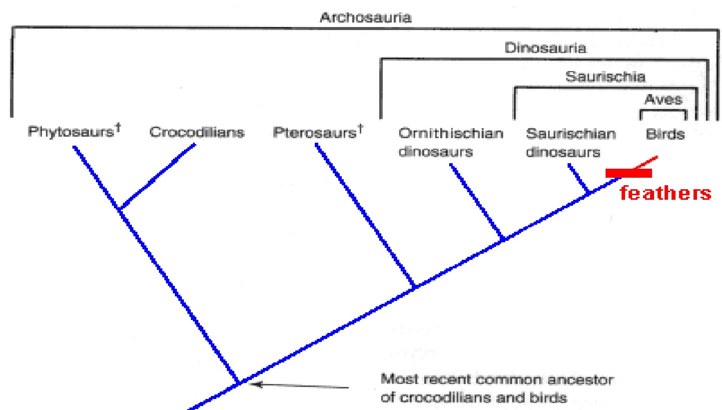


Dentição Solenóglifa: os dentes inoculadores são grandes, anteriores e móveis; é o tipo mais especializado e está presente nas serpentes crotalíneas (jararaca, cascavel e surucucu).

- **Ordem Crocodilia:**

Esse grupo está incluído dentro do grupo Archosauria junto com os répteis fósseis voadores (pterossauros), os dinossauros e as aves. Para melhor compreensão, as aves serão estudadas à parte.







• **Crocodilos:** existem representantes marinhos e de água doce diferenciando dos jacarés por apresentarem focinho mais fino e também pelo fato de mesmo quando estão de boca fechada ser possível enxergar seus dentes superiores e inferiores. Podem chegar a 7 metros de comprimento estando entre os maiores répteis conhecidos atualmente.



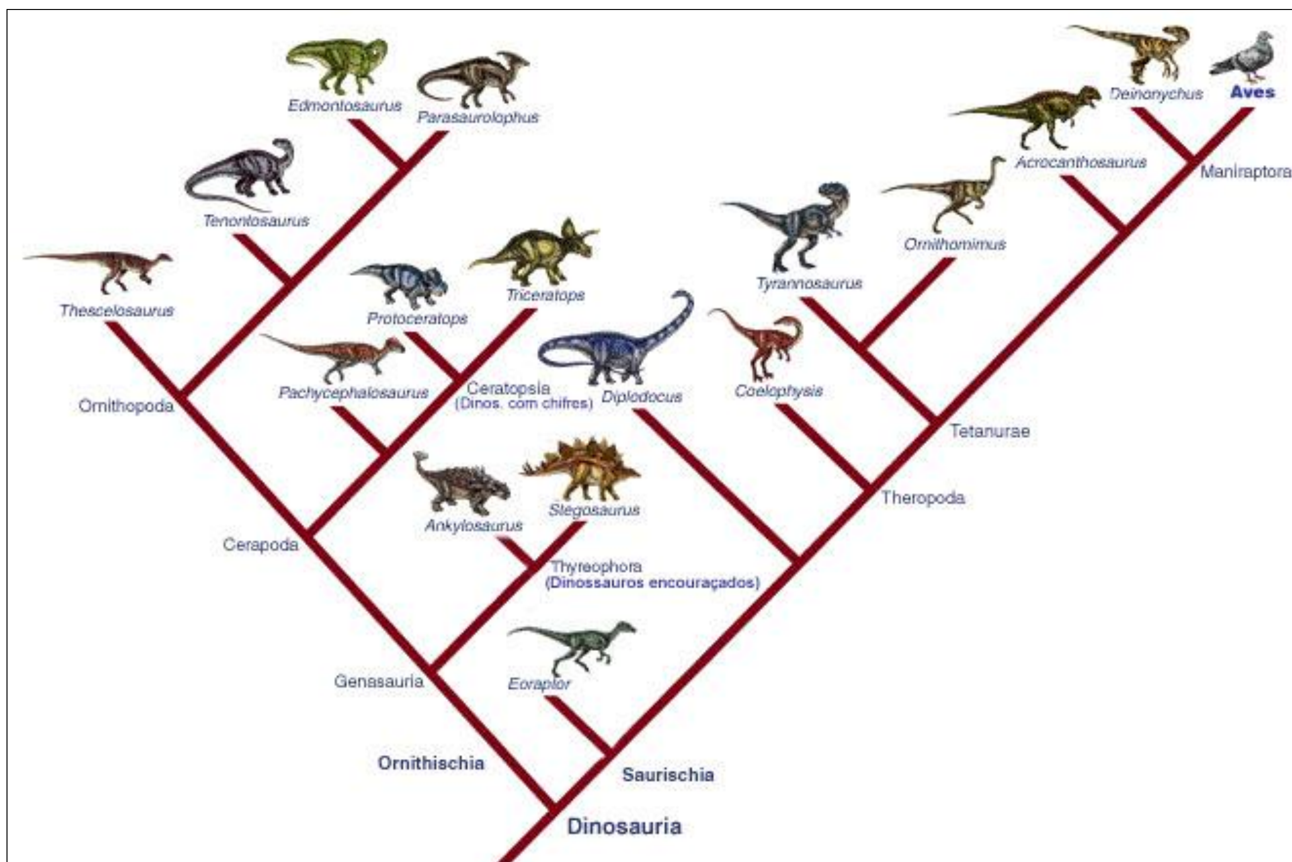
• **Jacarés:** habitam somente ambientes de água doce e possuem o focinho mais largo e arredondado quando comparado aos crocodilos e quando estão de boca fechada, só é possível ver os dentes superiores, na maioria.

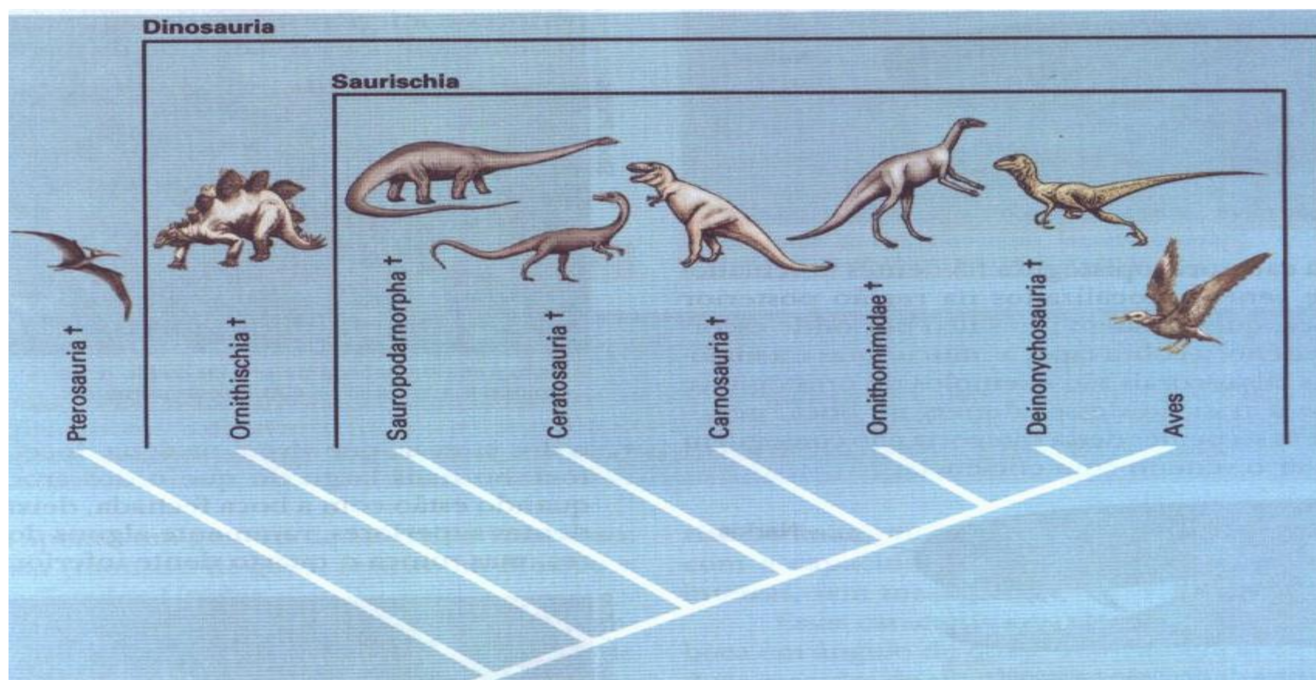
• **Gaviais:** vivem somente nos rios da Índia e China; são facilmente reconhecidos pelo seu focinho estreito e longo.



3 – As Aves:

Surgiram na época em que os répteis eram os principais vertebrados do planeta provavelmente a partir de um grupo de dinossauros bípedes e predadores que se deslocavam rapidamente sobre o solo e não dos pterossauros, como seria de imaginar, já que esses répteis dinossaurianos voavam. Abaixo, duas árvores filogenéticas mostrando as prováveis relações de parentesco entre as aves e os dinossauros.





Uma característica muito marcante nas aves é a presença de ____________, derivadas das escamas dos répteis. Elas atuam como **isolantes térmicos**, o que contribuiu para o surgimento da ___________________no grupo. Elas também são **úteis no voo**, pois são formadas por queratina, o que as torna leves e oferecem boa resistência ao ar. Muitas espécies possuem uma glândula na região posterior da cauda denominada **glândula uropigiana** que secreta uma substância gordurosa usada na lubrificação das penas. Para realizarem o voo, houve a necessidade do surgimento de uma série de adaptações além das penas. Uma modificação importante que ocorreu foi à transformação dos membros anteriores em **asas**. A **redução do peso corporal** também foi necessária e para isso, desenvolveram-se ossos ocos denominados **ossos pneumáticos**, **redução do número de ossos e fusão de algumas dessas estruturas**; a ausência de dentes, de bexiga urinária e o fato de serem todas ovíparas também contribuem para a diminuição do peso corporal. Os músculos responsáveis pelo batimento das asas também são bastante desenvolvidos e presos à **quilha ou carena** (projeção anterior do osso esterno) e importantes na classificação das aves. O **coração** também é **proporcionalmente grande** quando se estabelece uma relação entre a massa corporal e massa cardíaca.

Algumas adaptações das aves ao vôo.

- Endotermia;
- Desenvolvimento das penas;
- Aquisição de ossos pneumáticos (não maciços);
- Perda, atrofia ou fusão de ossos e órgãos;
- Aquisição de um sistema de sacos aéreos;
- Postura de ovos;
- Presença de quilha, expansão do osso esterno, na qual se prendem os músculos que movimentam as asas;
- Ausência de bexiga urinária;
- Ausência de dentes;





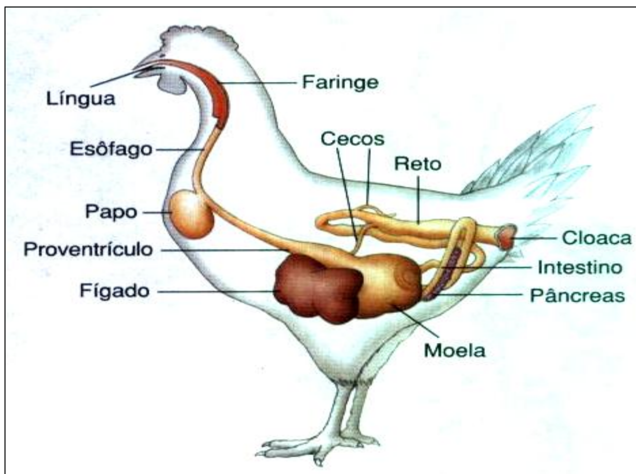
Esquema de um osso pneumático.

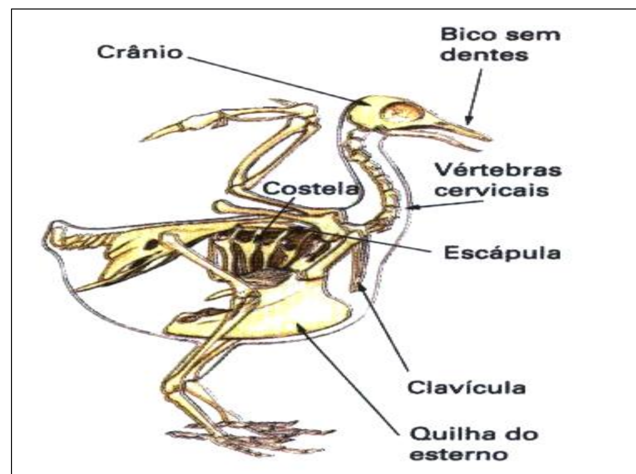
Nas aves, a temperatura corporal é regulada através de mecanismos internos do próprio animal, não dependendo mais de fatores externos como ocorre com os répteis, anfíbios e peixes. São chamados de ___________________, ou ainda de __________________ (oposto de pecilotermo). As penas atuam diretamente no controle da temperatura não deixando o calor produzido internamente se dissipar para o ambiente.

A **circulação** é muito eficiente garantido um rápido transporte de nutrientes e oxigênio a todas as partes do corpo, já que o corpo consome grande quantidade de energia. Ela é **dupla** (há a pequena circulação e a grande circulação) e ___________________, já que não há mistura do sangue venoso com o sangue arterial (o coração possui **quatro câmaras** – dois átrios e dois ventrículos).

A **boca não possui dentes**, mas é dotada de um **bico córneo** que varia quanto ao formato dependendo da alimentação; ele é utilizado para **defesa, captura de alimentos, construção de ninhos,** etc. Ainda assim, ele não substitui os dentes, pois não serve para mastigação.

No **sistema digestório**, existe uma dilatação em quase todas as aves na região do esôfago denominada **papo** que tem função de armazenamento temporário e amolecimento do alimento. O estômago divide-se em duas regiões digestivas: uma em que ocorre a **digestão química**, rica em glândulas que secretam enzimas digestivas **(proventrículo)** e outra em que ocorre a **digestão mecânica** denominada **moela**. Tanto o papo quanto a moela podem está ausentes em muitas espécies de aves, dependendo do tipo de alimentação de cada uma delas. Aves que se alimentam de frutos (frugívoras) não possuem tais estruturas ou elas são pouco desenvolvidas; por outro lado, as aves granívoras possuem tanto papo quanto moela bem desenvolvidas porque os seus alimentos – grãos – geralmente são muito duros. A digestão termina no intestino onde ocorre a absorção dos nutrientes. Os resíduos são eliminados pela **cloaca**. São **uricotélicos**.





Sistema digestório de uma ave e esquema do esqueleto de uma ave; observe a quilha.



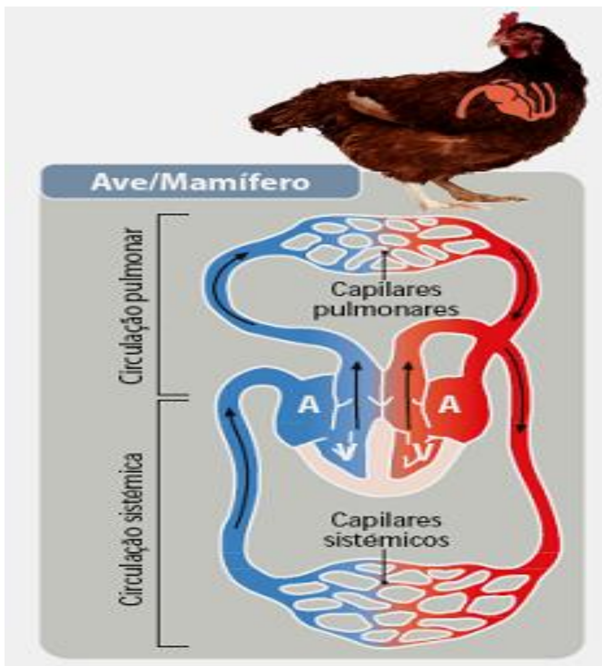
Cortador		Falcão, Águia	Alimentam-se de outras aves e mamíferos
Pegador de insectos		Pisco, Andorinha	Alimentam-se de insectos que capturam em pleno voo
Sondador		Pica-pau, Narceja	Bico comprido e fino. Alimenta-se de insectos escondidos em orifícios
Quebra sementes		Pardal, Tentilhão	Bico curto e forte. Alimenta-se de sementes
Filtrador		Pato, Ganso	Bico largo e comprido. Alimenta-se de pequenos animais em suspensão na água

Acima, diferentes tipos de bicos presentes nas aves e suas funções.

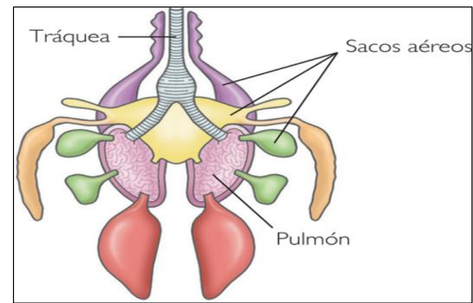
A **respiração** é **pulmonar**; os pulmões são compactos, mas expandem-se em bolsas de ar denominadas **sacos aéreos**, que como já vimos, são importantes para diminuir a densidade das aves e também servem de reserva de ar. Possuem uma estrutura denominada **siringe** que se localiza na traqueia e é responsável pela emissão de sons.

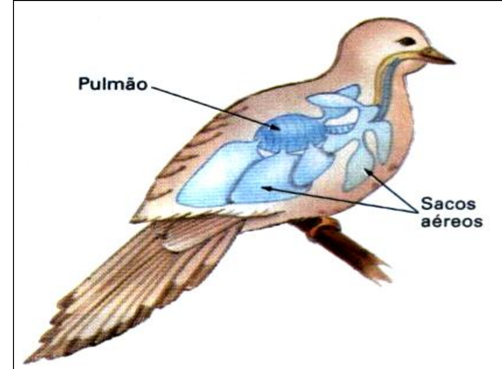
O **sistema nervoso** é bastante complexo e as aves têm comportamentos elaborados e inteligentes. A **visão e a audição** são muito boas. Possuem também grande capacidade de orientação. (aves migratórias).

Elas são **dioicas**, de **fecundação interna** e **ovípara**s (diminuição do peso corporal) com os ovos muito semelhantes aos dos répteis. A maioria apresenta **cuidado parental**.



Esquema do coração e circulação nas aves.

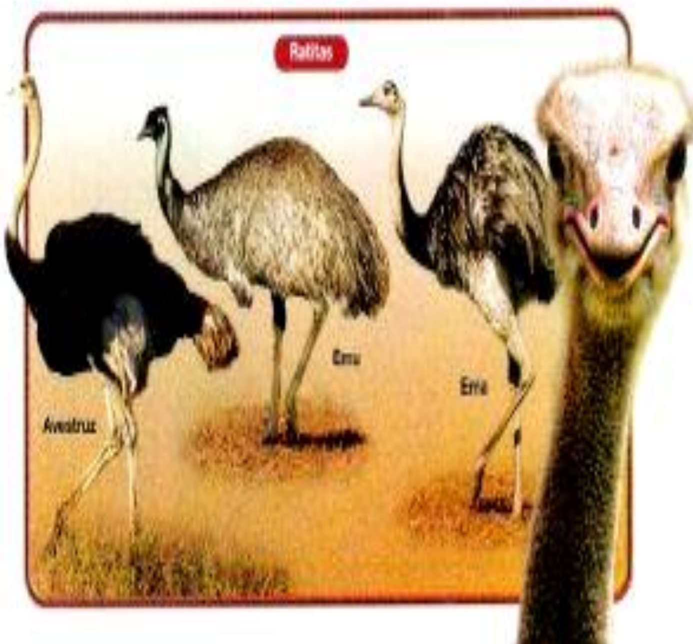




Esquema dos pulmões e sacos aéreos nas aves.

As aves são classificadas em dois grandes grupos: o grupo das ratitas e o grupo das carenatas.

- **Aves ratitas:** são as aves que **não possuem carena** (ou quilha) e por isso não voam. São exemplos emas, avestruzes, emus e quivis.
- **Aves Carenatas:** são as aves que **possuem quilha** (ou carena), e de modo geral, voam. Dividem-se em vários grupos. (Passeriformes, Columbiformes, Galliformes, Psittaciformes, Anseriformes, Charadriiformes, Pelecaniformes, Esfenisformes, etc.). As aves da ordem Esfenisforme são os pinguins, que não voam, mas possuem quilha, as quais utilizam para nadarem de forma eficiente.



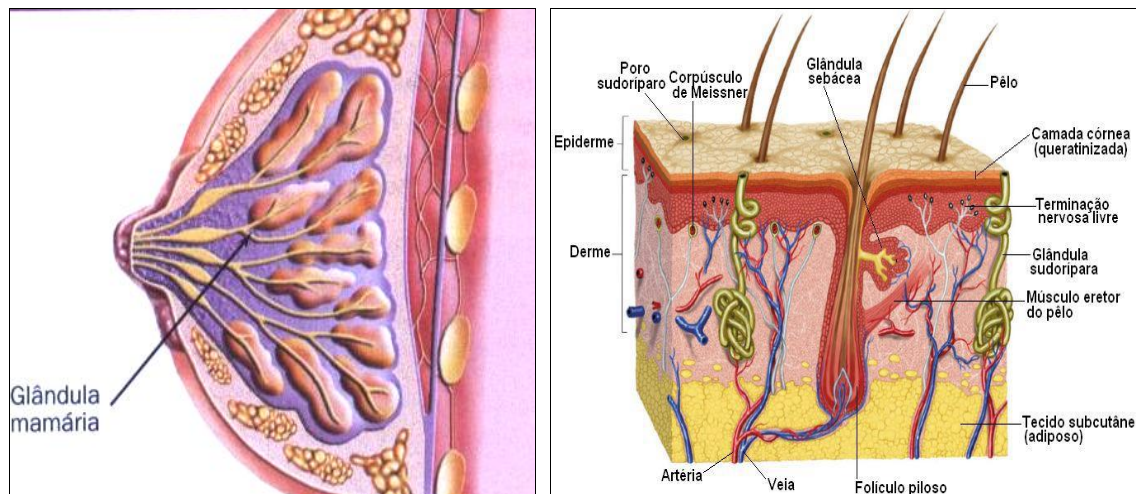


4 – Os Mamíferos:

Esses animais pertencem à classe **Mammalia** a qual nós pertencemos. Os registros fósseis mais antigo datam de cerca de 225 milhões de anos (antes das aves) e surgiram provavelmente a partir de um grupo de répteis primitivos. Eram animais de pequeno porte, insetívoros e é provável que viviam sobre as árvores e de hábitos noturnos, período em que os répteis carnívoros estavam inativos. Sua diversificação só deve ter ocorrido a partir da extinção dos dinossauros na época em que a Terra passou por um período de baixas temperaturas; o fato de já **serem endotérmicos** e de **pequeno porte** foi crucial para sua sobrevivência nesse período. Desde então, passaram a ocupar todo o planeta com a maioria das espécies sendo **terrestres**, mas com representantes que retornaram secundariamente ao ambiente **aquático** e também espécies **voadoras**; representados por espécies pequenas de 1,5 g (morcego) até mamíferos de grande porte que podem atingir até 30 m e pesar 130 toneladas (baleia-azul).

As principais características apresentadas pelos organismos pertencentes a essa classe são:

- ✓ ______________________________: estruturas derivadas da epiderme estão presentes em ambos os sexos, sendo mais desenvolvida e funcional nas fêmeas. Produz o leite que é usado na alimentação dos filhotes.
- ✓ ______________________________: filamentos epidérmicos constituídos de queratina que atua na proteção do corpo e também como isolante térmico.
- ✓ ______________________________: em incisivos, caninos, pré-molares e molares.
- ✓ ______________________________: membrana musculosa que sapara o tórax do abdome e que participa diretamente dos movimentos respiratórios.
- ✓ ______________________________: geralmente associadas à base dos pelos, secreta uma substância gordurosa que lubrifica tanto os pelos quanto a pele.
- ✓ ______________________________: produzem o suor, importante na regulação térmica do organismo.

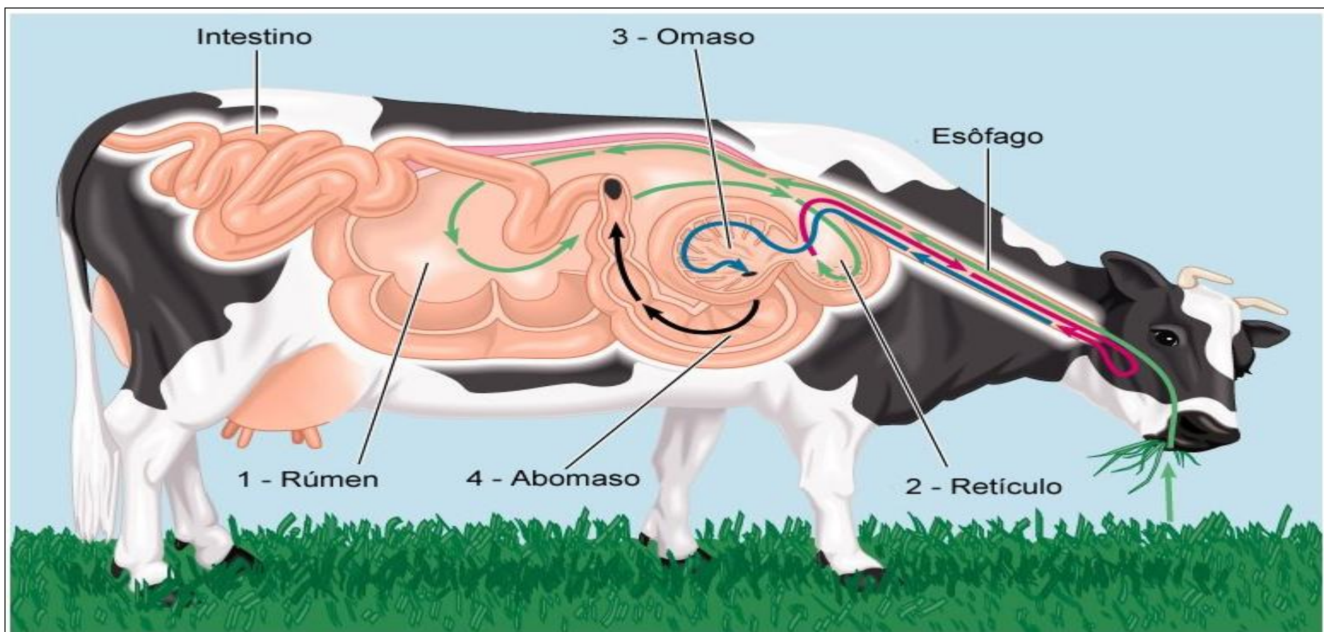


Esquema de uma mama mostrando as glândulas mamárias e de um pelo próximo a uma glândula sebácea e sudorípara.

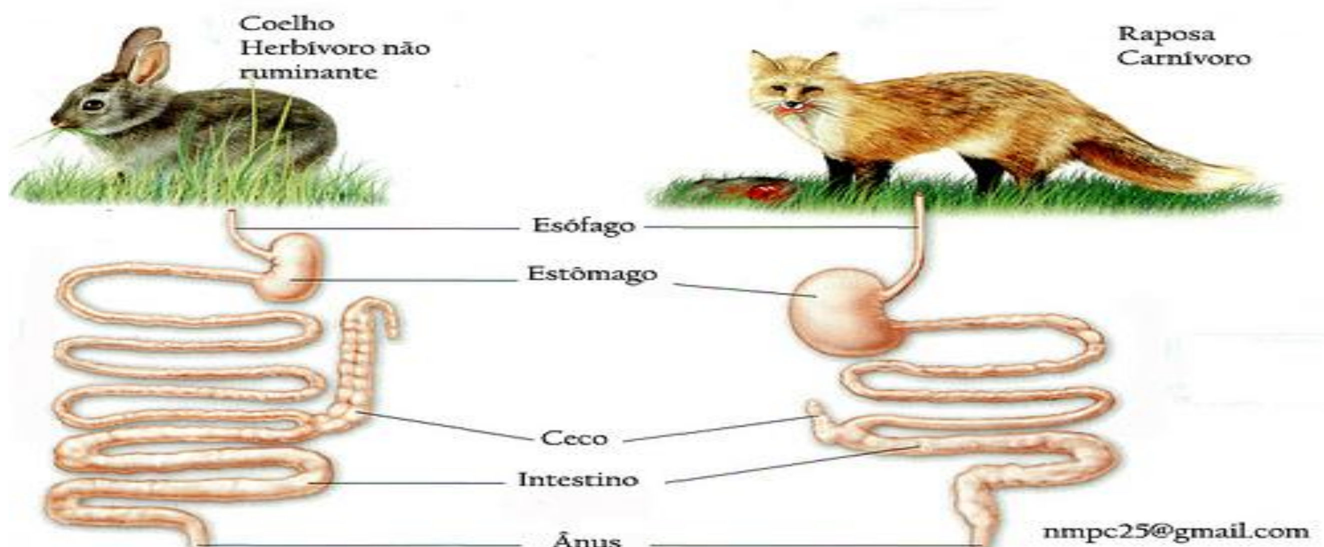
Algumas espécies também possuem **glândulas de cheiro** denominadas **glândulas odoríferas** como os cangambás que as utilizam como mecanismo de defesa. Um pouco abaixo da pele encontram-se uma camada de células gordurosas **(adipócitos)** que também atuam na **regulação da temperatura corporal** diminuindo a perda de calor para o ambiente além de ser uma **reserva energética**.



O **sistema digestório** é bastante semelhante em todos os mamíferos; O tubo digestivo é completo começando na **boca** e terminando no **ânus,** passando pela **faringe, esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso**, todas as estruturas variando dependendo dos hábitos alimentares. Os herbívoros possuem o tubo digestivo mais longo e complexo que os carnívoros. Os **ruminantes** possuem o **estômago dividido em quatro câmaras** – **rume (pança), retículo (barrete), omaso (folhoso) e abomaso (coagulador)**. Esses animais têm a **digestão auxiliada por** uma quantidade razoável de **microorganismos** que vivem principalmente nos dois primeiros compartimentos de seu estômago (rume e barrete); quando ingerem os alimentos, (gramíneas principalmente), esse chega ao rume onde bactérias anaeróbicas e protozoários produzem uma enzima denominada celulase que digere a celulose quebrando-as em moléculas menores. Daí, o alimento passa para o retículo onde os microorganismos continuam atuando. O animal então rumina e o alimento é novamente mastigado e engolido. O bolo passa então pelo rume e pelo retículo chegando ao omaso; nessa passagem ocorre a absorção do excesso de água da massa alimentar que chega então, ao abomaso, o verdadeiro estômago dos ruminantes, onde há uma série de glândulas produtoras de enzimas; essas atuam na digestão não só do bolo alimentar, mas também da grande quantidade de microorganismos que se multiplicaram durante todo o percurso do alimento ao longo do tubo digestivo constituindo uma parcela considerável do mesmo. Nos mamíferos herbívoros não ruminantes existe uma região do intestino grosso denominada **ceco intestinal** onde vivem microorganismos que também auxiliam na digestão da celulose.



Acima, esquema do sistema digestório dos ruminantes; observe as quatro câmaras estomacais; abaixo, esquema comparando os sistemas digestivos de um mamífero herbívoro não ruminante e um carnívoro.



Os **dentes** dos mamíferos também são reflexos de sua adaptação aos **alimentos que ingerem**. Os carnívoros, por exemplo, possuem dentes pontiagudos que servem para perfurar e cortar a carne; dentes mais planos mostram uma alimentação herbívora.



Diferentes tipos de dentição; carnívoros, herbívoros e onívoros.

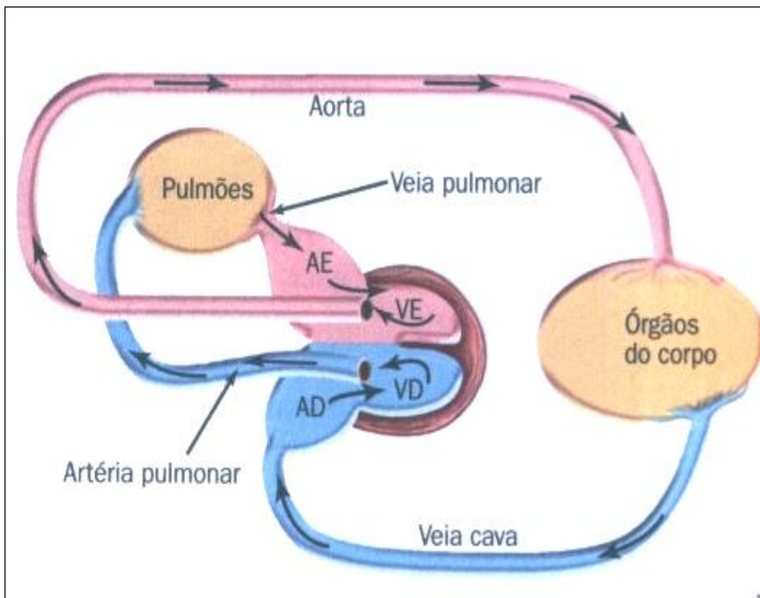
O **diafragma** é um músculo achatado que separa o tórax do abdômen, característica presente somente nos mamíferos. O coração e os pulmões situam-se no tórax, local onde ocorre a ventilação pulmonar graças aos movimentos do diafragma e outros músculos da caixa torácica que determinam à inspiração e a expiração. A **respiração** é sempre **pulmonar**, inclusive nas espécies aquáticas; os pulmões são formados por milhões de **alvéolos**, bolsas minúsculas altamente capilarizadas onde ocorre a **hematose** (trocas gasosas entre o ar inspirado e o sangue). Existem as **vias aéreas** que são as estruturas que conduzem o ar para os pulmões e dos pulmões; é constituída pelas cavidades nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos.

O sistema circulatório é constituído por um **coração de quatro câmaras** (dois átrios e dois ventrículos); a **circulação** é ________________ e _________ com a **grande circulação** ou ________________________ que leva o sangue oxigenado do coração para todas as partes do corpo e a **pequena circulação** ou __________________ que leva o sangue pobre em oxigênio do coração para os pulmões. As **hemácias** adultas são células **anucleadas**, exceto nos camelos e dromedários.

A **excreção** é realizada através dos **rins** e a principal excreta é a **ureia**, conduzida por um par de **ureteres** até a **bexiga urinária** de onde chega ao meio externo por meio da **uretra**. Nos monotremados ocorre a presença da cloaca, enquanto nos demais mamíferos as aberturas dos sistemas reprodutor e urinário são independentes.

O **sistema nervoso** é bastante desenvolvido; o cérebro é volumoso e com inúmeras circunvoluções. Os órgãos sensoriais também são desenvolvidos e adaptados aos diferentes modos de vida.

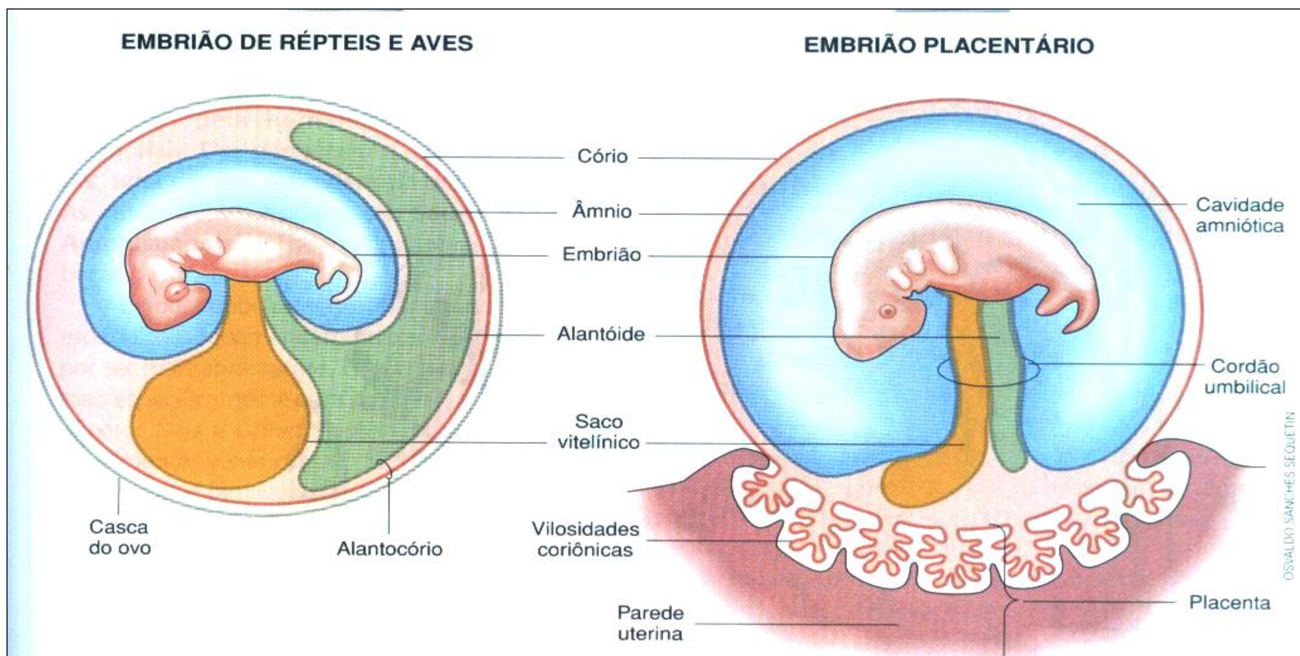
Encéfalo dos principais grupos de vertebrados mostrando o tamanho relativo das diversas regiões encefálicas.



Acima à esquerda, esquema mostrando o tórax e o abdome dos mamíferos separados pelo diafragma; observe também a localização dos órgãos.

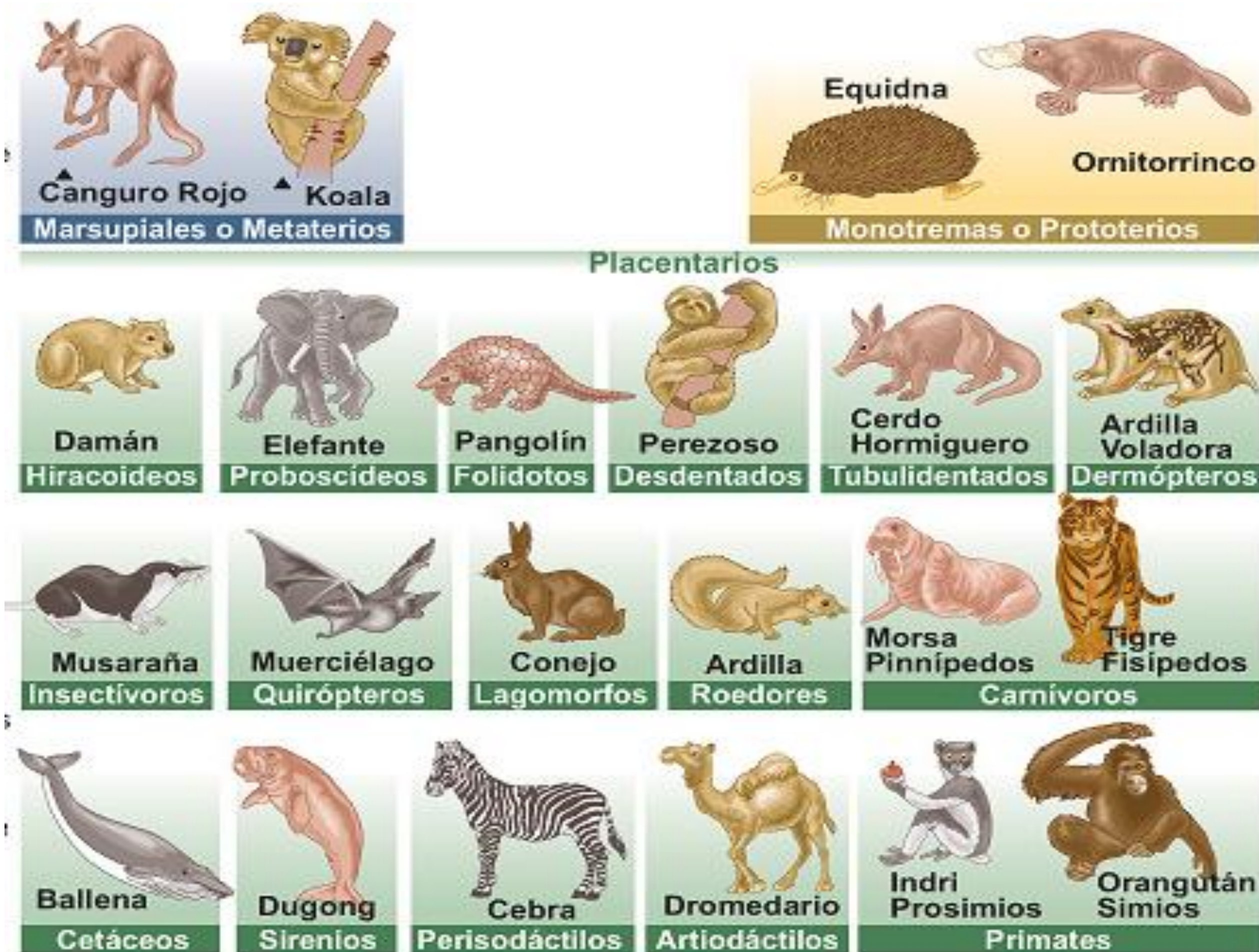
Desenho esquemático do sistema respiratório dos humanos e ao lado, desenho esquemático da circulação nos mamíferos.

São animais **dioicos** com **fecundação interna** e maioria **vivípara**. A distinção entre machos e fêmeas é evidente na maioria dos grupos (presença de juba nos leões, chifre nos cervídeos e barba nos homens são exemplos de características presente somente nos machos). Os rituais de corte são menos complexos que o das aves. Depois da fecundação forma-se o zigoto que sofre divisões mitóticas formando o **embrião**, assim chamado até a completa formação dos órgãos, quando passam a receber o nome de **feto**, até o nascimento. Características relacionadas à reprodução são utilizadas na classificação dos mamíferos (prototérios, metatérios e eutérios). O termo "tério" se refere a mamíferos vivíparos. Os **eutérios** são os ________________________________, mamíferos que possuem um anexo embrionário denominado _______________________ que proporciona o desenvolvimento completo do feto dentro do útero materno. Os **metatérios** possuem **placenta rudimentar** e os fetos permanecem apenas inicialmente no interior do útero completando o desenvolvimento no lado externo, e **prototérios são os mamíferos ovíparos** que não possuem placenta.



Representação dos anexos embrionários presentes no desenvolvimento de répteis e aves e mamíferos.

- **Classificação dos mamíferos:**



- **Subclasse Prototheria ou Monotremata:**

São os **mamíferos mais primitivos que não** possuem placenta; são ovíparos, possuem **cloaca** (relacionado ao nome monotremado que quer dizer “um só orifício”). Atualmente são encontrados apenas na Austrália e Nova Guiné, sendo representado pelo ornitorrinco e equidna. Os filhotes alimentam-se do leite que escorre das glândulas mamárias entre os pelos do corpo (nas equidnas são espinhos). Eles **não possuem mamilos**.





Figura de um ornitorrinco, mamífero que vive na beira de rios e equidna.

- **Subclasse Metatheria ou Marsupialia:**

Os metatérios são **mamíferos vivíparos** cujos embriões passam por um **período de gestação muito curto** e nascem sem estarem completamente formados indo para uma bolsa localizada no ventre da mãe denominada **marsúpio onde completam o seu desenvolvimento**. Atualmente existem cerca de 280 espécies de marsupiais restritos à Austrália e à América do Sul. Os mais conhecidos são os cangurus, o coala, o gambá e a cuíca.

No passado, a diversidade de marsupiais devia ser bem maior, mas com o surgimento de mamíferos mais complexos e a competição com esses tenham levado ao desaparecimento de muitas espécies.



Canguru e coala, marsupiais típicos da Oceania e gambá sul americano, marsupial encontrado na América do Sul.

- **Subclasse Eutheria:**

São os **mamíferos placentários** cujos filhotes passam tempo suficiente no útero materno e já **nascem completamente formados**. A **placenta** é um anexo embrionário presente nesses animais que **tem a função de fornecer nutriente e oxigênio para os embriões e retirar o gás carbônico e as excreções produzidas pelo seu metabolismo**. É o grupo mais diversificado entre os mamíferos compreendendo 95% das espécies conhecidas, divididos em várias ordens (abaixo).

- **Ordem Xenarthra ou Edentata:** são os mamíferos desdentados ou com dentes pouco desenvolvido como tamanduás, preguiça e tatu; possuem uma língua muito comprida com a qual captura seus alimentos (formigas e cupins).
- **Ordem Chiroptera:** são os mamíferos voadores conhecidos como morcegos; possuem os membros anteriores modificados em asas e apresentam dieta variada, sendo a maioria frugívora; existem apenas três espécies hematófagas, restritas à América do Sul.
- **Ordem Carnivora:** constituída por animais basicamente carnívoros; possuem os caninos bem desenvolvidos e os incisivos afiados para perfurarem e rasgarem a presa. São exemplos os canídeos, felídeos, a morsa, as focas, os ursos, etc.
- **Ordem Insectivora:** são mamíferos que se alimentam principalmente de insetos como os musaranhos, as toupeiras, os ouriços, etc. Possuem o focinho longo e pontiagudo e garras bem desenvolvidas.
- **Ordem Artiodactyla:** são os mamíferos com casco e dedos pares (2 ou 4); são exemplos os suínos, camelos, girafas, hipopótamos, etc.
- **Ordem Perissodactyla:** possuem dedos ímpares e caminham sobre a unha (casco) do terceiro dedo como os rinocerontes, equinos e antas.
- **Ordem Rodentia:** são os mamíferos roedores; possuem dois pares de dentes incisivos bastante desenvolvidos utilizados para roer os alimentos. Esses dentes crescem continuamente, mas o hábito de roer compensa esse crescimento; são

exemplos os ratos, as pacas, as capivaras e os esquilos.

- **Ordem Proboscidea:** possuem o nariz e lábio superior modificado em uma estrutura denominada tromba ou probóscide; os dentes superiores são alongados e chamados de presas; são os elefantes.
- **Ordem Lagomorpha:** possuem os dentes incisivos adaptados a roer e um par de dentes extras localizados atrás do primeiro par; são os coelhos e lebres.
- **Ordem Sirenia:** é composta de mamíferos aquáticos herbívoros com os membros anteriores reduzidos adaptados a natação e membros posteriores ausentes; a cauda é bastante desenvolvida e as narinas localizam-se na face; são exemplos os peixes-bois.
- **Ordem Cetacea:** também são mamíferos aquáticos com os membros inferiores transformados em nadadeiras, membros posteriores ausentes e cauda propulsora; as narinas localizam-se no alto da cabeça, as únicas glândulas presentes são as mamárias e os pelos são poucos. São as baleias e os golfinhos.
- **Ordem Primata:** são os mamíferos com mãos e pés possuindo cinco dedos sendo o polegar oponível; os olhos são frontais e binoculares com cérebro bastante desenvolvido; são os prossímios (lêmures, társios, entre outros.) e os símios(macacos e humanos).









- **Testes de Múltipla Escolha:**

1. (PUC-MG) São animais pulmonados, do tipo não-alveolar, porém com grande rede de canais para fácil arejamento interno, sendo que esses canais são ligados a sacos aéreos que, por sua vez, terminam no interior de cavidades dos ossos longos. Tal afirmação se aplica a:
a) mamíferos; **b)** anfíbios; **c)** répteis; **d)** peixes; **e)** aves.

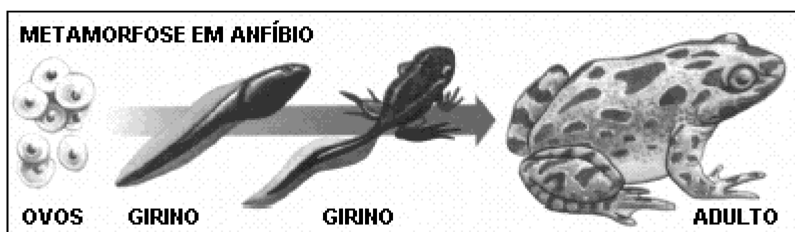
2. (FMIt-MG) Escolha a alternativa que traz as palavras que completam corretamente o seguinte trecho:

> "F e c h a d o s em suas cascas de ovo, os embriões de (...) e (...) devem "viver" com seus produtos residuais até a época de sair da casca. O problema é resolvido pela conversão da amônia em ácido úrico, que é, então, armazenada no(a) (...)."

a) Répteis e aves, alantóide.
b) Répteis e aves, córion.
c) Anfíbios e répteis, alantóide.
d) Anfíbios e répteis, córion.
e) Aves e mamíferos, placenta.

3. (FURRN) O canto das aves é devido à:
a) siringe **b)** faringe; **c)** laringe; **d)** traquéia; **e)** narinas.

4. O esquema a seguir representa as fases de desenvolvimento de um anfíbio anuro.



Sobre esse processo, analise as seguintes afirmativas:
I – Na fase larval, a respiração é cutânea e na fase adulta, é branquial.
II – Na fase larval, o principal excreta nitrogenado é amônia e na adulta, é ureia.
III – Os ovos possuem casca impermeável para evitar a dessecação.
IV – Na cadeia alimentar, o girino geralmente é considerado consumidor primário e o adulto é consumidor secundário.
Assinale a alternativa que contém apenas as afirmativas corretas.
A) I e II.
B) II e III.
C) II e IV.
D) III e IV.

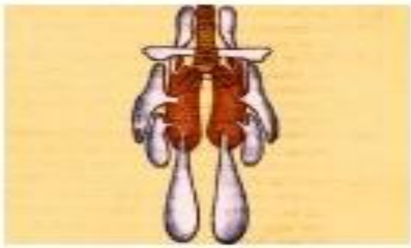
5. Existe um dito popular que pergunta: "Quem nasceu primeiro, o ovo ou a galinha?". Sendo a galinha uma ave, do ponto de vista biológico e evolutivo, a alternativa correta para responder a essa questão é:
A) o ovo, pois as aves são todas ovíparas.
B) o ovo, pois as aves descendem dos répteis, que também põem ovos.
C) a galinha, pois o ovo surgiu nas aves posteriormente.
D) o ovo, que deu origem às aves e depois aos répteis.

6. No curso da evolução, os primeiros vertebrados a conquistar efetivamente o ambiente terrestre foram
A) os anfíbios, cujos adultos respiravam por pulmões.
B) as aves, que podiam voar por grandes distâncias sobre os continentes.
C) os répteis, cujos ovos podiam desenvolver-se fora do ambiente aquático.
D) os mamíferos placentários, cujos embriões se desenvolviam no útero materno.

7. As aves apresentam asas e penas para voar. As asas e as penas não são as únicas estruturas responsáveis pelo voo das aves. A outra estrutura, além das asas e das penas, que também é responsável pelo voo é:
A) o pescoço, devido a ser longo.
B) as patas, por serem finas.
C) o bico, devido à penetração aerodinâmica.
D) o esterno, que tem forma de quilha e facilita o voo.

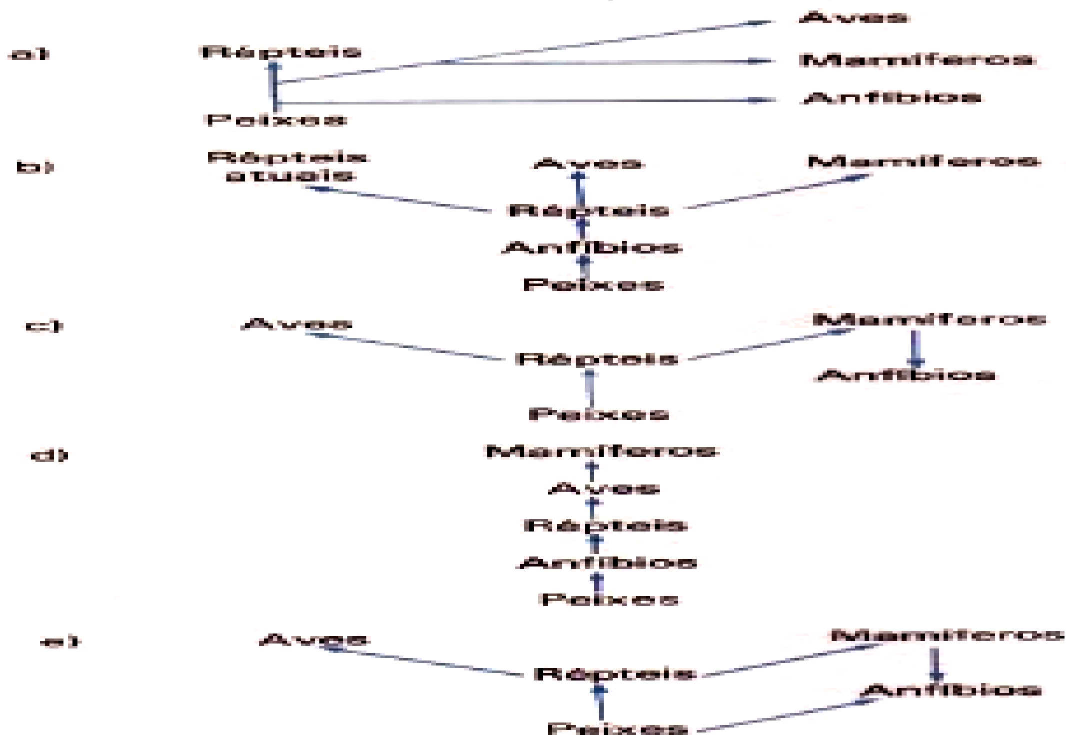
8. (UPF-RS) Com relação aos anfíbios, é correto afirmar que:
a) Seu tegumento é formado por uma epiderme uniestratificada, favorecendo as trocas gasosas com o ambiente.
b) As células da sua epiderme secretam substâncias orgânicas, que dão origem a uma cutícula com função de proteção contra o dessecamento.
c) A superfície do seu corpo é úmida, pois a epiderme é revestida por queratina, que protege contra a perda de água.
d) Sua epiderme e derme têm a mesma origem embriológica e as mesmas funções dos demais vertebrados.
e) Sua pele é desprovida de cutícula e queratina, possuindo células secretoras de muco que auxiliam na respiração, compensando a reduzida superfície dos pulmões.

9. (PUC - RS) A figura abaixo representa parte do sistema respiratório de um cordado. Por suas características estruturais, deve pertencer a:

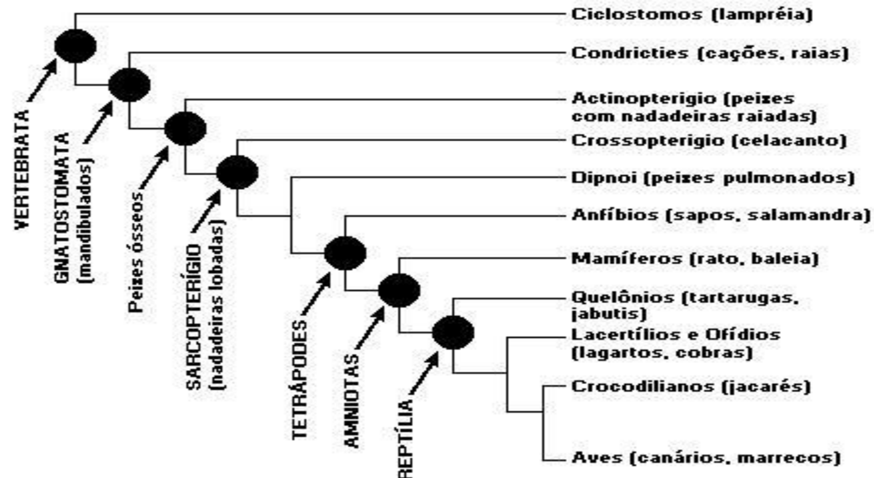


a) um peixe
b) uma lampréia
c) um anfíbio
d) um mamífero
e) uma ave

10. (UFMG - MG). Com base nos conhecimentos atuais, qual o esquema, dentre os apresentados, que melhor parece representara evolução dos vertebrados?



11. (PUC-MG/2004) O esquema adiante mostra uma possível filogenia para os vertebrados.



É correto afirmar, EXCETO:

a) O grupo dos tetrápodes deve ter evoluído a partir de ancestrais com nadadeiras lobadas.
b) A endotermia das aves deve ter evoluído independentemente dos mamíferos.
c) O voo possibilitou uma maior radiação adaptativa entre as aves do que em répteis e mamíferos.
d) A independência do meio aquático para a reprodução e a conquista definitiva do ambiente terrestre surgem com os amniotas.

12. (UFPE) os mamíferos atuais podem ser agrupados em prototérios, metatérios e eutérios. Indique a alternativa que indica apenas mamíferos eutérios, considerando que, nesses animais, o período de gestação é mais longo que o observado nos metatérios, o desenvolvimento embrionário ocorre no interior do útero materno e, em consequência, os filhotes nascem completamente formados.
a) Gambá, leão-marinho e capivara.
b) Coelho, canguru e peixe-boi.
c) Rato, morcego e baleia.
d) Gambá, peixe-boi e baleia.

13. (UFPR) Na tabela abaixo, observam-se alguns exemplos de animais que constam da última revisão da lista de animais ameaçados de extinção, divulgada em 2003. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s) referente(s) às informações da tabela.

Hylomantis granulosa (Cruz, 1988) Nome popular: perereca-verde Categoria de ameaça: criticamente em perigo UF: PE	*Picumnus limae* (Snethlage, 1924) Nome popular: pica-pau-anão-da-caatinga Categoria de ameaça: em perigo UF: CE	*Simopelta minima* (Brandão, 1989) Nome popular: formiga Categoria de ameaça: extinta UF: BA	*Phoneutria bahiensis* (Simó & Brescovit, 2001) Nome popular: aranha-armadeira Categoria de ameaça: vulnerável UF: BA
Megalobulimus parafragilior (Leme & Indrusiak, 1990) Nome popular: caracol-gigante Categoria de ameaça: em perigo UF: SP	*Rhinodrilus fafner* (Michaelsen, 1918) Nome popular: minhocuçu, minhoca-gigante Categoria de ameaça: extinta UF: MG	*Myotis ruber* (E. Geoffroy, 1806) Nome popular: morcego Categoria de ameaça: vulnerável UF: PR, RJ, SC, SP	*Liolaemus lutzae* (Mertens, 1938) Nome popular: lagartixa-da-areia Categoria de ameaça: criticamente em perigo UF: RJ

a) Pode-se perceber, pelos exemplos acima, que tanto invertebrados como vertebrados estão correndo risco de extinção no Brasil.
b) A primeira linha de cada célula na tabela refere-se ao nome científico do animal, no qual a primeira palavra diz respeito à família a que o animal pertence, e a segunda palavra, à espécie.
c) A perereca-verde, o caracol-gigante e o minhocuçu são, respectivamente, um anfíbio, um molusco e um anelídeo, todos eles animais terrestres que necessitam de ambientes úmidos para sua sobrevivência.
d) Morcegos são classificados como mamíferos da ordem Chiroptera e apresentam os membros anteriores transformados em asas.
e) A formiga *Simopelta minima* pertence ao grupo dos crustáceos porque apresenta exoesqueleto de quitina e apêndices articulados.
f) O pica-pau-anão-da-caatinga é uma ave. Para a maioria das aves, as penas são importantes no voo, contribuem como isolante térmico e suas cores são utilizadas para atrair o sexo oposto durante a corte.

Gabaritos dos exercícios

Unidade I – Capítulo 1

Múltipla escolha:

1. B; **2.** D; **3.** C; **4.** D; **5.** D; **6.** C; **7.** A; **8.** B; **9.** E; **10.** E;

Unidade II – Capítulo 2

Múltipla escolha:

1. D; **2.** C; **3.** A; **4.** C; **5.** B; **6.** B; **7.** C; **8.** C; **9.** D; **10.** E;

Unidade III – Capítulo 3

Múltipla escolha:

1. C; **2. D**; **3.** B; **4.** C; **5.** A;

Unidade III – Capítulo 4 e 5

Múltipla escolha:

1. B; **2.** C; **3.** C; **4.** A; **5.** B; **6.** A; **7.** C; **8.** 93; **9.** C; **10.** B; **11.** E; **12.** A; **13.** 58; 1**4.** C; **15.** D; **16.** A; **17.** D;

Unidade III – Capítulo 6 e 7

Múltipla escolha:

1. A; **2.** A; **3.** B; **4.** A; **5.** B; **6.** A; **7.** B; **8.** E; **9.** E; **10.** D

Unidade III – Capítulo 8

Múltipla escolha:

1. A, C, D, E, F; **2.** D; **3.** D; **4.** A; **5.** D; **6.** D; **7.** C; **8.** B **9.** D; **10.** E; **11.** E; **12.** D;

Unidade III – Capítulo 9

Múltipla escolha:

1. B; **2.** C; **3.** C; **4.** E; **5.** E; **6.** D; **7.** E; **8.** A; **9.** A; **10.** D; **11.** D; **12.** D; **13.** B; **14.** B; **15.** D; **16.** A; **17.** B; **18.** E;

Unidade III – Capítulo 10

Múltipla escolha:

1. B; **2.** D; **3.** B; **4.** D; **5.** B; **6.** A; **7.** E; **8.** A; **9.** B; **10.** C; **11.** C; **12.** C; **13.** E; **14.** B; **15.** E

Unidade III – Capítulo 11

Múltipla escolha:

1. C; **2.** B; **3.** C; **4.** A; **5.** A; **6.** C; **7.** C; **8.** C;

Unidade III – Capítulo 12

Múltipla escolha:

1. C; **2.** B; **3.** C; **4.** D; **5.** A; **6.** B; **7.** D; **8**. A; **9**. E ; **10**. B; **11**. A; **12**. A; **13**.C;

Unidade III – Capítulo 13

Múltipla escolha:

1. E; **2.** A; **3.** A; **4.** C; **5.** B; **6.** C; **7.** D; **8**. E; **9**. E ; **10**. B; **11**. C; **12**. C; **13**.V, F, V, V, F, V;

Bibliografia:

AMABIS, J.M., MARTHO G.R - Biologia Ensino Médio, 2ª Edição, Editora Moderna
LOPES. S., ROSSO, S. – Biologia, Editora Saraiva
AMABIS & MARTHO. Fundamentos da Biologia Moderna. Volume único. São Paulo, Ed. Moderna, 2003.
RUPPET, E.D. & BARNES, R.D. Zoologia dos Invertebrados. 6ª Ed. Livraria Roca, 1996. 1029p.
GEWANDSZNAJDER, F. A vida na Terra. Editora Atica, 2001.
LOPES, Sonia. Biologia Essencial. São Paulo: Saraiva, 2003. (Volume Único).
LOPES, Sonia. Bio. Vol. 3. São Paulo: Saraiva, 2010.
CESAR E SEZAR. BIOLOGIA 2. 8ª Ed. 2005 / 6ªtiragem 2007, São Paulo Ed. Saraiva
Biologia Ensino Médio – Ser protagonista – SM Edições
http://blogosferagg.blogspot.com/2009/08/filo-cnidaria.html
http://www.nucleodeaprendizagem.com.br/zoologia2.htm
http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/reino-animalia/reino-animalia-3.php
http://juliana-fonseca.blogspot.com/2008/11/reino-animalia.html
http://www.sobiologia.com.br/conteudos/embriologia/reproducao12.php

http://www.conecteeducacao.com/escconect/medio/bio/BIO06020100.asp
http://www.adarma.sk/biologia/mnohobunkovce/mnohobunkovce.html
http://www.cabanhapaschoal.com.br/gen_artigos_view.asp?cod_art=26
http://biologyexpress.blogspot.com/
http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v71_1/oliveira1.pdf
http://enfermeiropsf.blogspot.com/2009_12_09_archive.html
http://www.asumas.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=130&Itemid=104
http://biotravel.com.br/index_arquivos/Page1224.htm
http://www.cals.ncsu.edu/course/zo150/mozley/fall/studyaids.html
http://www.fcfrp.usp.br/dactb/Parasitologia/Arquivos/Filarias_Humanas.htm
http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos2/moluscos.php
http://www.bumblebee.org/invertebrates/MOLLUSCA.htm
http://www.bethel.edu/~johgre/bio114d/HigherInverts.html
http://reginabiologia.tripod.com/reinoanimal.html
http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/2008/05/caparazones-y-clera.html
http://biologianet.galeon.com/webs/mundo.html
http://www.wcb.com.br/franqueados/acaros/53-acaros-segundo-a-wikipedia.html
http://aquabiotech2.tripod.com/id2.html
http://www.apisbrasil.com.br/mel.html
http://www.supletivo.com.br/
http://faqbio.blogspot.com/2011/05/ficha-resumo-faqbio-62-embriologia.html